

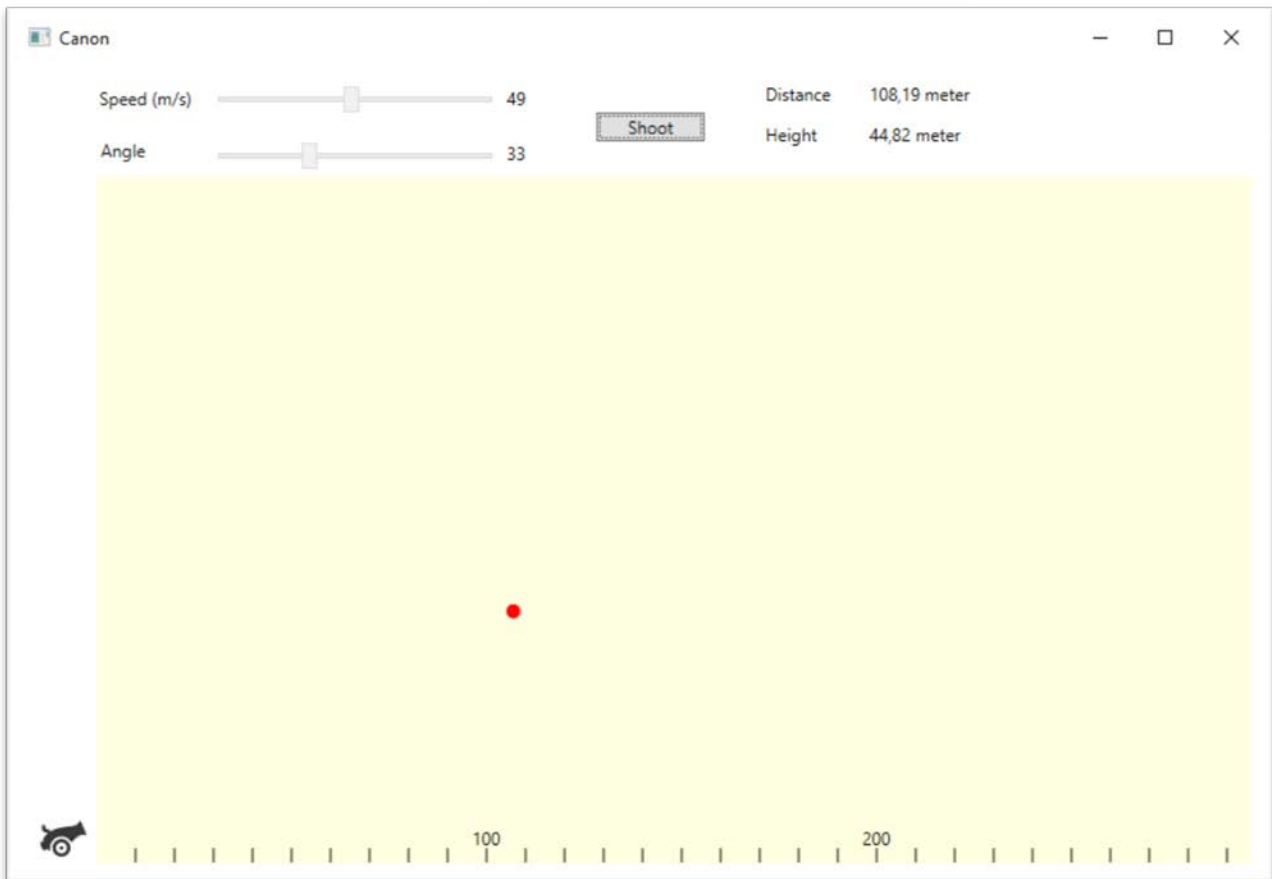
# Extra oefening 1

---

Baan van een kanonkogel

## Kogelbaan

Maak een WPF applicatie waarmee de baan van een kogel die uit een kanon wordt afgevuurd, gesimuleerd wordt. De gebruiker kan de kogel onder een bepaalde hoek en met een bepaalde snelheid uit het kanon afvuren.



De gebruiker kan

- De snelheid van de kogel instellen met een schuifknop (in meter per seconde). De maximale snelheid is 90 m/s (324 km/u). De minimale snelheid is 10 m/s (36 km/u).
- De hoek instellen waaronder de kogel wordt afgevuurd. De hoek kan tussen 10 en 80 graden liggen.
- Op een knop klikken om de kogel af te vuren.

De volgende informatie wordt op het scherm getoond:

- Afgelegde afstand (in meter, 2 cijfers na de komma) in de X-richting. Deze wordt continu geüpdatet terwijl de kogel vliegt.

- Hoogte van de kogel (in meter, 2 cijfers na de komma). Deze wordt continu geüpdatet terwijl de kogel vliegt.
- Onderaan op de “wereld” wordt er om de 10 meter een afstandsmarkering (lijntje) getekend. Optioneel: om de honderd meter wordt er boven de markering een tekstuele weergave (100, 200, 300, ..) getoond. De “wereld” is 300 meter breed en 120 meter hoog. Deze waarden mogen vast gecodeerd zijn, maar zorg er voor dat de afmetingen van de “wereld” later gemakkelijk aanpasbaar zijn.
- Links van de “wereld” wordt een (kleine) afbeelding van een kanon weergegeven. Deze afbeelding kan je vinden in de map van deze opgave.

Enkele spelregels:

- De kogel vliegt volgens de wetten van de fysica doorheen de wereld tot dat de kogel de grond raakt of verder komt als de “wereld” breed is. De kogel mag hoger vliegen dan de hoogte van de wereld om dan vervolgens terug in de “wereld” te vallen.
- Als de kogel aan het vliegen is, kunnen de schuifknoppen niet gebruikt worden.
- De mond van het kanon bevindt zich op 8 meter hoogte. De startpositie (het middelpunt) van de kogel is dus 0 meter breedte en 8 meter hoogte (in de ‘echte wereld’).
- Voor de diameter van de kogel mag je (hard coded) 10 pixels gebruiken.

### **Spoils**

Hieronder vind je enkele tips om de oefening tot een goed einde te brengen. Probeer er zo weinig mogelijk te gebruiken.

- Formule van een kogelbaan:

$$S_x(t) = v \times \cos(\alpha) \times t$$

$$S_y(t) = v \times \sin(\alpha) \times t - \frac{1}{2}g \times t^2$$

Waarin:

- $S_x$  = horizontaal afgelegde afstand (in meter)
- $S_y$  = verticaal afgelegde afstand (in meter)
- $v$  = snelheid (meter per seconde) van de kogel bij het afschieten
- $\alpha$  = de hoek waarin de kogel wordt afgeschoten (in radialen)
- $t$  = tijd in seconden
- $g$  = valversnelling = 9,81 m/s<sup>2</sup>
- Graden omzetten naar radialen kan als volgt:
  - radialen = graden x Pi / 180
- Maak een klasse “World” die het canvas bevat en een punt in de wereld kan omzetten naar een punt op het canvas.

- Voor een punt in de wereld en/of op het canvas kan gewerkt worden met de klasse "System.Windows.Point"
- In de wereld is links onder (0,0) op het canvas is links boven (0,0)
- De breedte en hoogte van de wereld kunnen misschien in de "World" constructor meegegeven worden?
- Het tekenen van de afstandsmarkeringen is misschien een verantwoordelijkheid van de "World" klasse?
- Doe de berekeningen van de kogelbaan in meters en seconden. Na de berekening gebruik je de positie van de kogel in de wereld om de positie van de kogel op het canvas te bepalen.
- Maak een klasse "CanonBall" die de kogel vertegenwoordigt.
- De "CanonBall" klasse is verantwoordelijk voor het tekenen van de kanonskogel en voor het berekenen van de positie van de kanonskogel op een bepaald ogenblik.
- De "CanonBall" klasse is verantwoordelijk om te bepalen of de kogel nog in de wereld is of niet.
- Een instantie van "CanonBall" heeft een instantie van "World" nodig om het resultaat van een positieberekening om te kunnen zetten naar een punt op het canvas.
- Je kan 2 tijdstippen (DateTime) van elkaar aftrekken met de "Subtract" methode. Het resultaat is een tijdspanne (TimeSpan). De "TotalSeconds" property van een "TimeSpan" geeft je het aantal verlopen seconden.