

0.1 Fysik teori

Teoretisk udledning af formler til det skrå kast

Begyndelseshastigheden for et kast er givet ud fra vektoren v_0 og vinklen a , det betyder altså at hastighedsvektorens komponenter kan findes ved:

$$v_x = v_0 \cdot \cos(a) \quad \text{og} \quad v_y = v_0 \cdot \sin(a)$$

Samtidigt vides det at x- og y-slut kan skrives som to bevægelsesligninger:

$$y = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v_y \cdot t + y_0$$

Hvor dette er formelen for strækning inden for faget kinematik, omskrevet til at passe på y-aksen i det skrå kast. Her skiftes strækningen ud med y og accelerationen med g, da det er tyngdeaccelerationen som kastet arbejder imod:

$$s = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v_0 \cdot t + s_0$$

x er derved givet ved konstant hastighed, denne får altså ligningen:

$$x = v_x \cdot t$$

Hvor denne er omskrevet fra formelen for konstant hastighed:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Hvor der isoleres for strækningen:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \longrightarrow \Delta s = v \cdot \delta t$$

Dette giver altså to ligninger for x- og y-slut nr komponenterne indsættes:

$$x_{slut} = v_0 \cdot \cos(a) \cdot t$$

og

$$y_{slut} = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v_0 \cdot \sin(a) \cdot t + y_0$$

Bestemmelse af x_{slut}

I vores forsøg kender vi hverken tiden eller x_{slut} . Tiden kan dog bestemmes.

Det vides at y_{slut} er lig y_0 , da planet forsøget er udført på en ensartet, dette vil altså sige, at både y_0 og y_{slut} er lig 0. Dette kan altså sættes ind i ligningen for y_{slut} og der kan isoleres for t:

$$0 = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v_y \cdot t + y_0 \longrightarrow t = \frac{v_y + \sqrt{2 \cdot g \cdot y_0 + y_y^2}}{g}$$

Den tidligere bestemte y komponent kan indsættes så alle variabler kendes:

$$t = \frac{v_0 \cdot \sin(a) + \sqrt{2 \cdot g \cdot y_0 + y_y^2}}{g}$$

Opsat som vektorfunktion

Vektorfunktioner er givet ud fra en ligning for bevægelsen på x-aksen og bevægelsen på y-aksen:

$$\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix}$$

Da bevægelser er beskrevet ved brug af vektorer opsættes skuddet som en vektorfunktion:

$$\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} v_0 \cdot \cos(a) \cdot t \\ -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v_0 \cdot \sin(a) \cdot t + y_0 \end{pmatrix}$$

0.2 Forsøg

0.2.1 Apparaturliste

- 2x opsætnings stativer
- 1x BT5 A5 Elektrisk Airsoft Gevær
- 1x LiDAR af typen Leica “Disto D5”
- 1x Tomstok

0.2.2 Fremgangsmåde

1. Først opsættes det elektriske airsoft gevær på en sådan måde at vinklen er let at ændre, denne opsætning ses på figur reffig:Forsøgsopstilling.
2. Der indstilles en vinkel.
 - (a) Højden mellem de to monteringspunkter og jorden måles.
 - (b) Der måles en afstand mellem de to monteringspunkter, dette er en hypotenuse mellem de to monteringspunkter.
 - (c) det lave monteringspunkt trækkes fra det høje, og nu er en modstående katete til den ønskede vinkel fundet.
 - (d) Bestem brugt vinkel ud fra sinus beregning.
3. Skud affyres.
4. Afstanden fra skuddets første kontaktpunkt med jorden hen til gevær-opstillingen ved hjælp af LiDAR.
5. Der tages tre målinger for hver vinkel.