

Forsøg

Det skrå kast

Formål

I dette forsøg skal I undersøge det skrå kast. I skal analysere bevægelsen for to forskellige bevægelser, og bestemme bevægelsernes starthastighed, makshøjde og maksdistance, og sammenligne dem med de teoretiske.

Teori

Når et objekt sendes afsted i et skråt kast, vil det udføre en bevægelse svarende til en kasteparabel. Objektet vil blive sendt afsted med en starthastighed, som vi kan dele op i henholdsvis y- og x-komponenten. I x-komponentens tilfælde (den vandrette retning), er hastigheden konstant, da ingen kraft påvirker vores objekt i x-retningen – hvis der ses bort fra luftmodstanden. I y-komponentens tilfælde (den lodrette retning), vil tyngdekraften påvirke legemet, og hastigheden vil derfor variere som nedenstående:

$$v_y(t) = -g \cdot t + v_{0,y}$$

Her er g tyngdeaccelerationen, t er tiden, og $v_{0,y}$ er starthastigheden i y-aksens retning.

Skal man beregne den resulterende starthastighed v_0 , kan man finde den resulterende vektor af de to, hvilket i tilfældet med y- og x-komponenter er hypotenusen i en retvinklet trekant, hvor de to komponenter er de to kateter. v_0 kan altså beregnes ved:

$$v_0 = \sqrt{v_{0,x}^2 + v_{0,y}^2}$$

Den teoretiske makshøjde og maksdistance kan beregnes med følgende formler:

$$y_{maks} = \frac{v_0^2 \cdot \sin^2(\alpha)}{2 \cdot g}$$

og

$$x_{maks} = \frac{v_0^2 \cdot \sin(2 \cdot \alpha)}{g}$$

Her er y_{maks} stighøjden (den maksimale værdi, der opnås på y-aksen), x_{maks} er den opnåede kastelængde på x-aksen, v_0 er starthastigheden, α er elevationsvinklen (hældningen af bevægelsen i forhold til det vandrette plan), og g er tyngdeaccelerationen.

Opstilling og udførsel

- Mobil til optagelse
- Meterstok eller person med kendt højde
- Bold eller andet, som I skal bruge til bevægelsen

I skal undersøge to forskellige 2-dimensionale bevægelser.

Tag et videoklip af to aktive bevægelser (basketballkast, skud til fodbold, længdespring, kast med tennisbold, kastekanon).

Overfør videoerne til jeres computer, og lav en videoanalyse på bevægelserne.

Efterbehandling

I skal nu i gang med jeres efterbehandling. Lav følgende grafer for begge bevægelser, kommentér på resultaterne, og forklar sammenhængen til teorien:

1. (t,s)-graf for både x- og y-aksen

- Forklar, hvad I observerer på graferne.
- Stemmer det overens med jeres forventninger? Hvorfor/hvorfor ikke?
- Find y_{maks} og x_{maks} ud fra graferne.

2. (t,v)-graf for både x- og y-aksen

- Forklar, hvad I observerer på graferne.
- Stemmer det overens med jeres forventninger? Hvorfor/hvorfor ikke?
- Find starthastigheden i både x- og y-retningen, og beregn derefter den resulterende starthastighed v_0 .
- Beregn de teoretiske værdier for y_{maks} og x_{maks} ud fra den fundne v_0 , og sammenlign dem med de aflæste værdier.
- Diskutér, hvilke mulige fejlkilder der kan være på spil, som gør, at de teoretiske og aflæste værdier ikke er helt ens.
- Overvej, hvorledes fejlkilderne vil påvirke jeres resultat, og om det stemmer overens med den afvigelse, som I ser mellem de teoretiske og aflæste værdier.

3. (t,a)-graf for både x- og y-aksen

- Forklar, hvad I observerer på graferne.
- Stemmer det overens med jeres forventninger? Hvorfor/hvorfor ikke?