# Videoforsøg 2: Det skrå kast, samme niveau og kastevinkel på 45o

**Formål og forsøg**

*Formål*

Det skrå kast, hvor kuglen afskydes og lander i den samme højde og hvor kastevinklen er 45o

* Passer formlerne for max. strækning, max. højde med video-virkeligheden?
* Passer højden som funktion af tiden og som funktion af den vandrette afstand begge med video-virkeligheden?

*Forsøg med videooptagelse*

Udfør en videooptagelse af et skråt kast, hvor kuglen afskydes og lander i den samme højde.

Benyt mellemste starthastighed og affyrings-vinklen $,α=45°. $Vigtigt at målestokken er i samme afstand fra kameraet som boldkastet eller brug jeres egen højde til at indstille enheden i *Logger Pro.* Brug *Airdrop* til at overføre data til computer og computeren skal have *Quicktime Player* eller lignende for at kunne afspille video. Husk det skal være *Insert Movie* (og ikke video capture). Husk at klikke på *video option* (*film indstillinger*) og vælge den samme *frame rate* som optagelsen, og at sætte et flueben ud for *first VA point defines video time zero*. Sæt nul på y-aksen til gulvets højde. Vigtigt at telefonen er lodret og placeret midt mellem boldens højeste punkt og gulvet.

*Videoanalyse i LoggerPro*

Thea DTU (6 min.) Optagelse af en vandret bevægelse, viser hvordan første *track point =video point (va)* definerer nulpunktet for tiden

<https://www.youtube.com/watch?v=0BMg2xHX72o>

**Teori**

$$x\_{max}\left(α\right)=\frac{2v\_{0}^{2}\sin(\left(2α\right))}{g} , y\_{max}\left(α\right)=\frac{v\_{0}^{2}}{2g}∙sin^{2}α$$

$$y(x)=-\frac{g}{2v\_{0}^{2}}\left(1+tan^{2}α\right)x^{2}+\tan((α))x $$

Grafer og regressioner

*Grafer*

Overfør video til *Logger Pro* få følgende grafer frem

* Graf over højden *y* og tiden *t*
* Graf over højden *y* og strækningen *x*
* Graf over strækning i *x*-retningen og tiden t
* Graf over fart i *y*-retningen og tid

*Aflæsning fra graferne*

* Aflæs den største strækning og den største højde. Sammenlig med teori.

*Analyse via curve fit*

Regressionsmodellen fra *curvefit* skal kunne ses på grafen

* Bestem farten i *x*-retningen ud fra en lineær regression af *x* som funktion af *t*
* Bestem farten i *y*-retningen ud fra en lineær regression af *y* som funktion af *t* samt aftyngdeaccelerationen
* Bestem den parabel, der passer bedst med højde og tid og bestem tyngdeaccelerationen *g* ud fra parabel-modellen.
* Bestem den parabel, der passer bedst med højde og strækning

**Dokumentation**

* Vedlæg graf over vandret strækning som funktion af tiden med regression fra *Logger Pro*
* Vedlæg graf over lodret fart som funktion af tiden med regression fra *Logger Pro*
* Vedlæg graf over højde og tid med regression fra *Logger Pro*
* Vedlæg graf over højde og strækning med regression fra *Logger Pro*

Husk at angive hvilke fysiske størrelser, der er på akserne, og husk at forstørre den firkantede boks hvor *Logger Pro* skriver regressionsmodellen ved at højre klikke og angive større bogstaver.

**Sammenligning af model og virkelighed**

*Aflæst fra regressionerne samt beregning*

$$v\_{x,0}= v\_{y,0}= v\_{0}= $$

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Aflæst fra regressionerne | Teori (45o) | procentafvigelse |
| $$x\_{max}=$$ | $$x\_{max}=\frac{v\_{0}^{2}}{g}$$ |  |
| $$y\_{max}=$$ | $$y\_{max}=\frac{v\_{0}^{2}}{4∙g}$$ |  |
| $$y(x)=$$ | $$y(x)=-\frac{g}{v\_{0}^{2}}x^{2}+x $$ |  |
| *g* | $$g=9,82 \frac{m}{s^{2}}$$ |  |

Argumenter for følgende teoretiske sammenhænge, der kun gælder hvis kastevinklen er 45o:

$$v\_{x,0}=v\_{y,0} og y\_{max}=\frac{1}{4}x\_{max}$$

Generelt gælder, at $y\_{max}=\frac{1}{4}x\_{max}\tan(α)$

Udled formlen for $y\_{max}\left(α\right)$ ud fra en energibetragtning: $\frac{1}{2}mv\_{0}^{2}=\frac{1}{2}mv\_{top}^{2}+mgy\_{max}$

$$\frac{1}{2}m\left(\left(v\_{0}\cos(α)\right)^{2}+\left(v\_{0}\sin(α)\right)^{2}\right)=\frac{1}{2}m\left(v\_{0}\cos(α)\right)^{2}+mgy\_{max}$$