

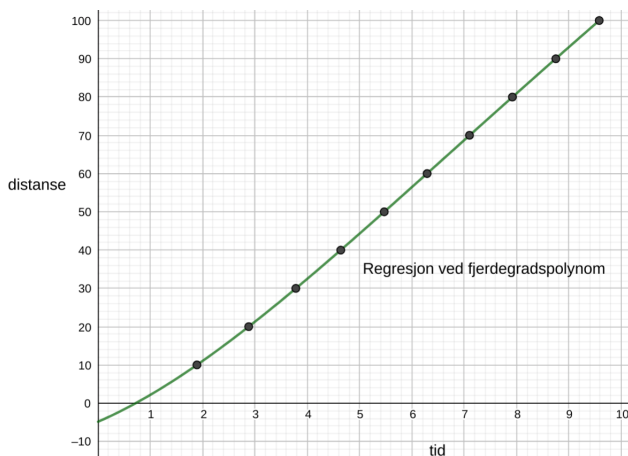
0.0.1

#regresjon #funksjonsdrøfting #omgjøring av enheter

Usain Bolt har verdensrekorden for 100 m sprint. I tabellen under ser du hva tidtakeren viste ved hver 10. meter under dette rekordløpet.

meter	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
sekunder	1.89	2.88	3.78	4.64	5.47	6.29	7.1	7.92	8.75	9.58

- a) I figuren under har vi brukt datasettet fra tabellen til å utføre regresjon med et fjerdegradspolynom. Hva er det som er helt feil med denne tilnærmingen?



- b) I datasettet kan vi legge til et punkt som vil hjelpe med å korrigere feilen poengtert i a). Hvilket punkt er dette?
- c) Bruk regresjon med et fjerdegradspolynom på datasettet fra b).
- d) Ut ifra funksjonen du fant i c), hva var toppfarten til Bolt under dette løpet?
- e) Bruk datasettet fra b) til å finne gjennomsnittsfarten til Bolt for $t \in [0, 1.89]$ og for $t \in [1.89, 9.58]$. Sammenlikn disse hastighetene med svaret fra oppgave d), og drøft årsaken til ulikhetene/likhetene.

0.0.2

modellering # areal # derivasjon

Gitt et rektangel med omkrets O , og la x være den éne sidelengden.

- a) Finn uttrykket til funksjonen $A(x)$, som viser arealet til rektangelet.
- b) Hvilken form har rektangelet når arealet er størst?

0.0.3

#logaritmer #overslag

Momentmagnitudeskalaen er en skala som brukes til å representere styrken på jordskjelv. Hvis S er det målte *seismiske momentet* til jordskjelvet, er masse­magnituden M_w gitt som¹

$$M_w = \frac{2}{3} \log S - 10.7$$

Energien som jordskjelvet utløser er tilnærmet proporsjonal med S .

Gitt to jordskjelv, jordskjelv A og jordskjelv B , med henholdsvis seismisk moment S_A og S_B . Si videre at proporsjonalitetskonstanten for energi utløst og det seismiske momentet er likt for begge jordskjelvene. Hvis jordskjelv A er målt til 1 mer enn jordskjelv B på momentmagnitudeskalaen, hva er da forholdet mellom energi utløst av jordskjelv A og energi utløst av jordskjelv B ?

¹Kilde: [Wikipedia](#).

0.0.4

Du skal prøve å kaste en ball så langt som mulig langs et flatt strekke. Posisjonen ballen har idét den forlater handen din setter du til $(0, 0)$. Ved å anta at tyngdekraften deretter er den eneste kraften som virker på ballen, er posisjonen til ballen godt tilnærmet ved uttrykket

$$\vec{p}_g(t) = \vec{v}t - [0, 5t^2]$$

hvor $\vec{v} = [v_0 \cos \theta, v_0 \sin \theta]$ er hastighetsvektoren til ballen idét den forlot handen, og t er antall tidsenheter etter at ballen har forlatt handen. Idét ballen forlater handen din har den farten v_0 , \vec{v} danner vinkelen θ med horisontallinjen.

Ut ifra \vec{p}_g , hvilken verdi må θ ha for at kastet skal bli lengst mulig?