Fra kaldt til badetemperatur

Når er det varmt nok til å bade? I denne oppgaven skal vi se på badetemperaturen i Store Lungegårdsvann ved å regne på momentan vekstfart.

Image

http://www.ektedata.no/no/bilder/badetemperatur.jpg/@@images/7e6b8a69-

cd18-41d0-9a70-aaf26f22eed1.jpeg not resolvable

Fra værmeldingen på *yr.no* ser vi at siste uke i mai og første uke i juni så var det veldig fint vær i Bergen. Et stabilt høytrykk førte til at lufttemperaturen låg på omlag grader og det fikk de ivrigste bergenserne til finne frem badebuksene. Det øverste laget i havet og Store Lungegårdsvann ble jevnt varmet opp av den varme luften.

Fag

- Matematikk S1
- Matematikk fellesfag 1T
- Matematikk fellesfag 2P
- Matematikk fellesfag 1P

Oppgavetype

- Funksjonsanalyse
- Regresjon
- Modellering
- Funksjoner

23.mai	24.mai	25.mai	26.mai	27.mai	28.mai	29.mai	30.mai	31.mai	1.juni	2.juni	3.juni	4.juni	5.juni	6.juni
12.0°C	16.8°C	20.1°C	18.7°C	18.5°C	13.6°C	21.6°C	18.9°C	19.5°C	12.9°C	19.8°C	26.7°C	24.0°C	21.6°C	24.3°C

Stigningstallet (brattheten) til tangenten forteller hvor fort kurven vokser akkurat der. Vi kaller dette stigningstallet for **den momentane veksten** i punktet [latex]{(x,f(x))}[/latex] eller **den deriverte** til *[latex]{f}[/latex]* i punktet. Vi skriver *[latex]{f'(x)}[/latex]* og leser « *[latex]{f}[/latex]* derivert av [latex]{x}[/latex]».

Vi ser på grafen nedenfor.

[latex]{f'(x)}[/latex] er den verdien [latex]{\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{f(x+ \Delta x)-f(x)}{\Delta x}}[/latex]

nærmer seg mot når [latex]{\Delta x}[/latex] går mot null.

Definisjon:

[latex]{f'(x)=\lim_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}}[/latex]

[latex]{=\lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+ \Delta x)-f(x)}{\Delta x}}[/latex]

Den deriverte i et punkt er **stigningstallet til tangenten** til grafen i dette punktet.

Den **deriverte** i et punkt og **den momentane vekstfarten** i punktet er det samme.

Oppgave

a) Vi skal nå se på temperaturmålinger fra målestasjonen Gabriel i Store Lungegårdsvann for å finne ut hvor raskt vanntemperaturen i overflaten økte fra 26. mai til 6. juni. Last inn temperaturmålinger fra Gabriel HER. http://www.ektedata.no/../../../ DENNE http://www.ektedata.no/../../veiledningsvideoer/hvordan-laste-ned-maledata-fra-gabriel-kortere-versjon plotter data fra Gabriel i Geogebra. http://www.ektedata.no/../../veiledningsvideoer/hvordan-vise-malinger-grafisk-i-geogebra

Valg 1: «*Temperatur*»

Valg 2: *«Døgn gjennomsnitt»*
Valg 3: *«23.05.2016» – «06.06.2016»* (*DD.MM.ÅÅÅÅ)*
Valg 4: *«0.5m»*

Lag en liste med punkter av målingene. Tilpass grafikkvinduet slik at du ser alle målingene. La x-aksen være nr. på målingen (tid) og y-aksen temperaturen. Sett titler og enheter på aksene. Beskriv temperaturutviklingen.

b) Hvorfor tror du vannet varmes saktere enn luften over? Bruk gjerne tilgjengelige kilder til å finne svaret. Varierer lufttemperaturen mer eller vanntemperaturen mer?

c) Bruk funksjonen *[regpoly]* i Geogebra til å tilpasse to funksjoner til punktene i oppgave a). Lag et førstegradpolynom (lineær regresjon) og et tredjegradspolynom til listen med punkter. Hva er funksjonsuttrykkene? Hvilken av de to funksjonene synes du passer best til målingene og hvor bra tror du de passer til målingene utenfor ditt verdiområde, altså før 23. mai og etter 6. juni?
(Hint: For å få se hele funksjonsuttrykket med alle desimaler i Geogebra så må du gå på "innstillinger" > "avrunding" og velge 5 desimaler.)

d) Vi ønsker nå å finne hvor raskt temperaturen i vannet øker på et gitt tidspunkt, for eksempel 3. juni (x=12). For å finne dette må vi regne den momentane vekstfarten til kurven som passer målingene i det gitte punktet. Bruk Geogebra og finn grafisk den momentane vekstfarten til begge funksjonene du lagde i oppgave *c).* Husk at den momentane vekstfarten er lik stigningstallet til tangenten i det punktet.

e) Stigningstallet til tangenten er lik den deriverte til funksjonen. Deriver begge funksjonsuttrykkene du fant i oppgave *c)* og finn stigningstallet 3.juni (x=12) ved regning.

f) Bruk definisjonen til den deriverte (som vist i boksen) og finn stigningstallet til tredjegradspolynomet du fant i oppgave *c)* i punktet 25.mai (x=3). Dersom du er usikker hvordan du skal bruke definisjonen til den deriverte kan lese mer HER. http://ndla.no/nb/node/13777?fag=54

Husk at her skal du ikke bare derivere funksjonen og sette inn for x!

g) Bruk resultatene fra oppgaven til å lage en modell eller varsel på hvordan badetemperaturen i Store Lungegårdsvann vil være fra 6. til 10. juni dersom lufttemperaturen holder seg stabilt på 24 grader. Hva vil badetemperaturen være 10. juni? Tror du modellen din er realistisk? Vil temperaturen fortsette å øke? Når tror du den eventuelt vil stabilisere seg og hvorfor?

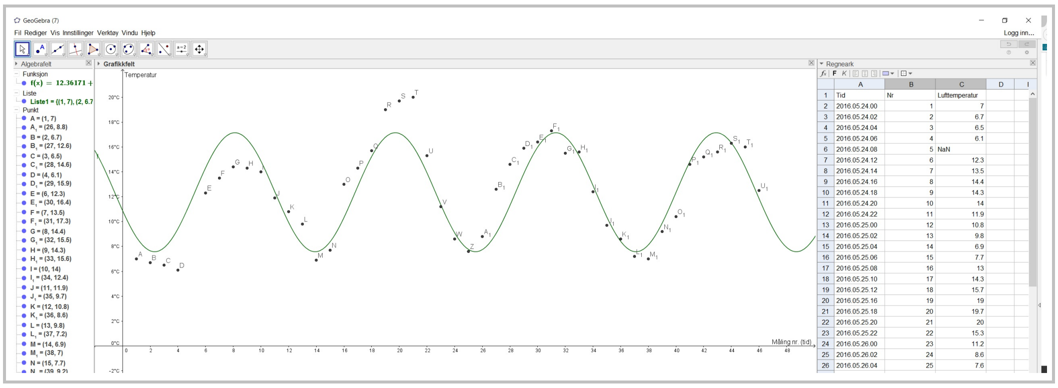
h) Lufttemperaturen kan ofte tilnærmes med en sinuskurve. Den øker om dagen og kjøles ned om natten. Dette mønsteret gjentar seg hver dag. Ved å se på målinger av lufttemperatur fra målestasjonen Gabriel finn ut hvor raskt temperaturen øker midt på dagen (klokken 12). Først last inn data fra Gabriel HER.

Valg 1: «Luft*temperatur*»

Valg 2: *«Alle målinger»*
Valg 3: *«00.24.05.2016» – «23.24.05.2016»* (*TT.DD.MM.ÅÅÅÅ)*
Valg 4: *«Ikke aktuell»*

Lag en liste med punkter av målingene. Tilpass grafikkvinduet slik at du ser alle målingene. La x-aksen være nr. på målingen (tid) og y-aksen temperaturen. Sett titler og enheter på aksene.

Bruk deretter funksjonen *[regsin]* til å tilpasse en funksjon til målingene. Deriver funksjonsuttrykket du får og regn ut den momentane vekstfarten klokken 12 på dagen. (*Hint: Sett avrunding på 5 desimaler under innstillinger*) Kontroller svaret ved å finne den momentane vekstfarten grafisk i Geogebra. Synes du funksjonen er en bra tilnærming?



Illustrasjon av lufttemperatur som sinuskurve. Figur: Morven Muilwijk.

Bilde på fremsiden: www.colourbox.com