



NTNU

Det skapende universitet

Velkommen til TMA4100 Matematikk 1 for MTDESIG, MTIØT-PP og MTPROD høsten 2010

Toke Meier Carlsen
Institutt for matematiske fag
19. august 2010

Hvorfor skal dere studere matematikk?

- Det står i studiehåndboken.
- Matematikk er et effektivt redskap for å beskrive og analysere verden.
- Matematikk anvendes innenfor alle de formaliserte vitenskapene og ingeniøryrket.
- Gjennom matematikk trenes dere i abstrahering og analytisk tankemåte.



NTNU

Det skapende universitet

Faglig innhold i TMA4100

Dere skal i TMA4100 (bl.a.) lære om:

- Derivasjon og integrasjon av funksjoner av én variabel.
- Følger, rekker og potensrekker.
- Førsteordens separable og lineære differensialligninger.



NTNU

Det skapende universitet

Kursets hjemmeside

Kursets hjemmeside finner dere på

<http://wiki.math.ntnu.no/tma4100/2010h/>

Her kommer all informasjon om kurset.



NTNU

Det skapende universitet

Lærebok

Calculus 1, TMA4100 Matematikk 1 (Utdrag fra boken *University Calculus* av Hass, Weir og Thomas).

Fås i universitetsbokhandelen.



NTNU

Det skapende universitet

Timeplanen for Teknostart

Forelesninger :

- Torsdag 19/8 10:15–11:00 i aud. S5
- Fredag 20/8 8:15–10:00 i aud. VE1
- Mandag 23/8 8:15–10:00 i aud. S5
- Tirsdag 24/8 10:15–11:00 i aud. S7
- Onsdag 25/8 8:15–10:00 i aud. R2
- Torsdag 20/8 8:15–10:00 i aud. R1

Øvinger :

- Fredag 20/8 10:15–11:00
- Mandag 23/8 10:15–11:00
- Onsdag 25/8 10:15–11:00
- Torsdag 20/8 10:15–11:00



NTNU

Det skapende universitet

Timeplanen for uke 35–48

Forelesninger :

- Onsdag 8:15–10:00 i aud. R7
- Torsdag 14:15–16:00 i aud. R1

Øvinger :

MTDESIG Mandag 8:15 - 10:00 i KJL24

MTPROD Fredag 10:15 - 12:00 i R60, R73, R90,
R92, R93

MTIØTprod Fredag 10:15 - 12:00 i S21, KJL21



NTNU

Det skapende universitet

Øvinger under Teknostart

- Det gis 4 matematikkøvinger under Teknostart, umiddelbart etter hver dobbeltime med forelesninger.
- Disse øvingene er frivillige. Det er altså ingen innlevering, og ingen retting av disse.
- De forskjellige studieprogrammene vil bli tilvist plasser på campus hvor det er reservert plass til å sitte og arbeide med øvingene, og hvor det er studentassistenter tilstede for å gi veiledning.
- Tanken er at man arbeider med disse oppgavene i sitt eget tempo, i løpet av de fire øvingsbolkene, eller når man selv ønsker for den saks skyld.



NTNU

Det skapende universitet

Øvinger uke 35–48

- Det gis 12 ukentlige øvinger med veiledning i smågrupper (en hver uke bortsett fra uke 41, da det er midtsemesterprøve).
- For å få gå opp til eksamen må du ha levert og fått godkjent minimum 8 av disse.
- Informasjon om fordeling på smågrupper kommer i løpet av uke 34.
- Parallelt vil det gis en serie på 12 “elektroniske øvinger”, dvs. øvinger som kan gjøres via internett med et eget system som følger boken.
- NB! Koden for å logge inn på dette systemet følger med læreboken når du kjøper den.
- Minimum 4 av disse “e-øvingene” må være gjort og godkjent.



NTNU

Det skapende universitet

Avsluttende eksamen

- Den avsluttende eksamen er skriftlig og avholdes 14. des. 2010 kl. 9-13.
- Tillatte hjelpemidler er bestemt enkel kalkulator (enten Citizen SR-270X eller Hewlett Packard HP30S) og Rottmanns matematiske formelsamling.
- For å få adgang til å gå opp til eksamen kreves godkjent øvingsopplegg.



NTNU

Det skapende universitet

Midtsemesterprøve

- Midtsemesterprøven avholdes i uke 41. Dette blir en 90 minutters flervalgsprøve (multiple choice) som tas på datasal.
- En stund før prøven vil påmelding åpnes på en egen internettside der man selv velger et tidspunkt for når i uke 41 man ønsker å ta prøven.
- Merk at hvis du av en eller annen grunn ikke tar midtsemesterprøven, vil avsluttende eksamen telle 100% når endelig karakter fastsettes.

Endelig karakter

Den endelig karakteren fastsettes på grunnlag av avsluttende eksamen (teller 80%) og midtsemesterprøve (teller 20%), men sistnevnte skal kun telle positivt, dvs. at hvis du gjør det relativt sett dårligere på midtsemesterprøven enn på avsluttende eksamen, så vil avsluttende eksamen telle 100%.



NTNU

Det skapende universitet

Funksjoner

Definisjon, side 1

En *funksjon* er en regel som til hvert element i definisjonsmengden tilordner et entydig bestemt element i verdiområdet.

Eksempler på funksjoner

- $f(x) = x^2 - 2$
- $g(x) = \sin(x)$
- h er regelen som tar inn en person og gir ut denne personens fødeby



NTNU

Det skapende universitet

Funksjoner

- Mengden $V(f) = \{f(x) \mid x \in D(f)\}$ kalles *verdimengden*.
- Et element i definisjonsmengden kalles en *uavhengig variabel*.
- Et element i verdimengden kalles en *avhengig variabel*.

Eksempler på funksjoner

- $f(x) = x^2 - 2$, $D(f) = (-\infty, \infty)$, $V(f) = [-2, \infty)$.
- $g(x) = \sin(x)$, $D(g) = (-\infty, \infty)$, $V(g) = [-1, 1]$.
- h er regelen som tar inn en person og gir ut denne personens fødeby, $D(h) = \text{mengden av personer}$, $V(h) = \text{mengden av byer hvor det er blitt født en person}$.



NTNU

Det skapende universitet

Funksjoner

Merknad

Dersom en funksjon bare er gitt ved en formel, antas definisjonsmengden å være den største mengden der formelen gir mening. Dette kalles den *naturlige definisjonsmengden*.

Merknad

Har to funksjoner ulike definisjonsmengder er de forskjellige.

Eksempel

Funksjonene

- $f(x) = x^2$
- $g(x) = x^2, x \geq 0$

er forskjellige.



NTNU

Det skapende universitet

Grafen til en funksjon

Definisjon

Grafen til en funksjon f er punktene i det kartesiske planet gitt ved $\{(x, f(x)) \mid x \in D(f)\}$.

Vertikal linje-testen

Hvis en kurve er grafen til en funksjon vil enhver vertikal linje høyst skjærer denne kurven en gang.



NTNU

Det skapende universitet

Noen typer funksjoner

- Lineære funksjoner $L(x) = ax + b$.
- Polynomfunksjoer $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$.
- Trigonometriske funksjoner $\sin(x)$, $\cos(x)$, ... (Kap. 1.3).
- Eksponensialfunksjoner a^x , e^x (Kap. 1.4).
- Logaritmiske funksjoner $\log_2(x)$, $\log_{10}(x)$, $\ln(x)$ (Kap. 1.5).



NTNU

Det skapende universitet

Forskyvning, skalering og speiling av grafer

Forskyvning

La f være en funksjon og k et tall.

Definer g og h ved at $g(x) = f(x) + k$ og $h(x) = f(x - k)$.

Da gir g en *vertikal forskyvning* av grafen til f , mens h gir en *horisontal forskyvning* av grafen til f , i begge tilfeller med k enheter.



NTNU

Det skapende universitet

Forskyvning, skalering og speiling av grafer

Skalering, $c > 1$

- $p(x) = cf(x)$ strekker grafen til f vertikalt med en faktor c .
- $q(x) = \frac{1}{c}f(x)$ komprimerer grafen til f vertikalt med en faktor c .
- $r(x) = f(cx)$ strekker grafen til f horisontalt med en faktor c .
- $s(x) = f\left(\frac{x}{c}\right)$ komprimerer grafen til f horisontalt med en faktor c .



NTNU

Det skapende universitet

Forskyvning, skalering og speiling av grafer

Speiling, $c = -1$

- $m(x) = -f(x)$ speiler grafen til f i x -aksen.
- $n(x) = f(-x)$ speiler grafen til f i y -aksen.



NTNU

Det skapende universitet

Noen egenskaper ved funksjoner

En funksjon f kalles:

- *(stengt) voksende* hvis $f(x) < f(y)$ når $x < y$.
- *(strengt) avtagende* hvis $f(x) < f(y)$ når $x < y$.
- *jevn* hvis $D(f)$ er symmetrisk og $f(-x) = f(x)$ for alle $x \in D(f)$.
- *odde* hvis $D(f)$ er symmetrisk og $f(-x) = -f(x)$ for alle $x \in D(f)$.
- *periodisk* hvis det finnes et tall p slik at $f(x + p) = f(x)$.



NTNU

Det skapende universitet

Operasjoner med funksjoner

Sum, differanse, produkt og kvotient

La f og g være funksjoner. Da kan vi konstruere 4 nye funksjoner $f + g$, $f - g$, fg , f/g på følgende måte:

- $(f + g)(x) = f(x) + g(x)$
- $(f - g)(x) = f(x) - g(x)$
- $(fg)(x) = f(x)g(x)$
- $(f/g)(x) = f(x)/g(x)$



NTNU

Det skapende universitet

Operasjoner med funksjoner

Definisjon, side 15

La f og g være funksjoner. Da er sammensetningen $f \circ g$ definert ved $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ og har definisjonsmengde $D(f \circ g) = \{x \in D(g) \mid g(x) \in D(f)\}$.



NTNU

Det skapende universitet

Fremdriftplan

Uke 33

- 1.1 Funksjoner og deres grafer
- 1.2 Operasjoner av funksjoner
- 1.3 Trigonometriske funksjoner
- 1.4 Eksponensialfunksjoner
- 1.5 Omvendte funksjoner og logaritmiske funksjoner
- 1.6 Digitale hjelpemidler
- 2.1 Endringsrater og tangenter
- 2.2 Grenseverdi



NTNU

Det skapende universitet