

## Øving 2

### Oppgave 1: Diverse algebra med føring

Finn  $x$  som løser ligningene:

a)  $x^2 + 9 = 25$

b)  $x^2 = 2x + 8$

c)  $2x^2 + 12x = 32$

d)  $x - 1 = 1/x$

e)  $\sqrt{-2x - 4} = x + 2$

f) Gå gjennom føringen av oppgave a) og e) med din studass, så han/hun kan sjekke at det er ført riktig. Du må gjerne skrive en mer oversiktlig og leselig versjon først. Det skal komme tydelig frem av føringen hvorfor du har funnet alle svarene, og hvorfor alle svarene du har funnet er gyldige.

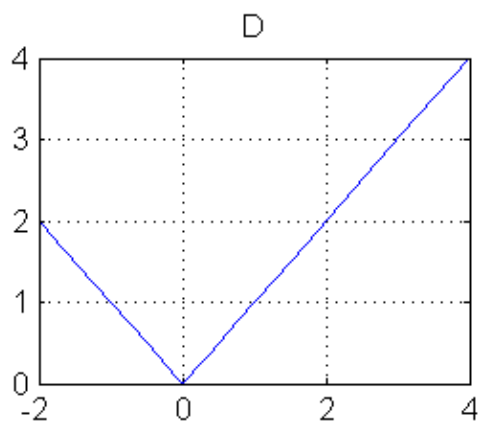
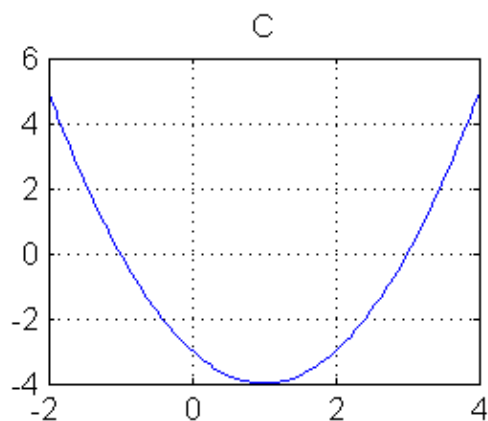
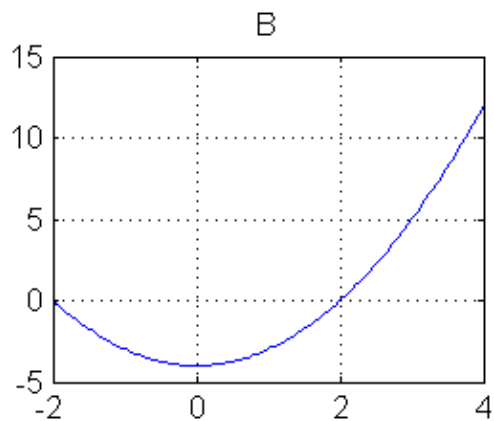
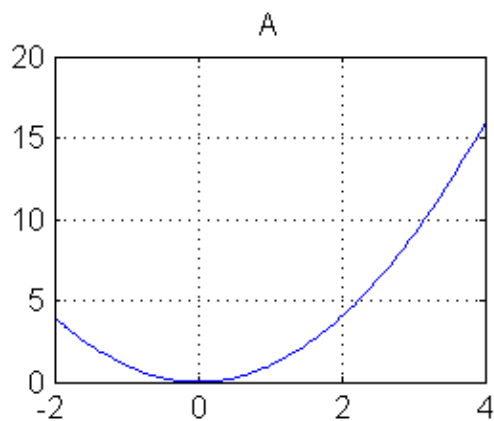
### Oppgave 2: Ligningssystem som tekstoppgave

a) En sirkel er tegnet utpå et kvadrat, slik at sirkelbuen berører alle hjørnene. Finn et uttrykk for arealet av sirkelen, uttrykt ved arealet  $A$  til kvadratet. Husk å vurdere om svaret virker riktig før du sjekker fasiten! (For eksempel ved å tegne litt.)

b) Før oppgaveløsningen i a) oversiktlig og bra. Spør så en av de andre studentene eller en studass om å gå gjennom løsningen. Det viktige er at han/hun både forstår hva som er tenkt, og er overbevist av argumentasjonen som er ført. Det er ikke lov å gi muntlig tilleggsinformasjon (teksten skal snakke for seg selv).

### Oppgave 3: Grafgjenkjenning

Finn funksjonsuttrykkene som tilsvare de forskjellige grafene. Spesifiser hvilke funksjoner som er inverterbare. Spesifiser hvilke som ikke er 'ekte' funksjoner (men implisitte/likninger).



### Oppgave 4: Ulikheter med annengradsfunksjoner

Finn  $x$  som løser ulikhetene. Oppgi løsningene som intervaller:

a)  $6x + 7 > 25$

b)  $-2x > 10$

c)  $3x + 4 \leq 1x + 2$

d)  $-x^2 > \pi$

e) Kontroller føringen av oppgave 4d som du gjorde i oppgave 2b.

### Oppgave 5: Tegning av grafer og området mellom to grafer

Tegn området i  $\mathbb{R}^2$  hvor parene av  $(x, y)$  tilfredsstiller de tre betingelsene under

$$x \in \mathbb{R} \tag{1}$$

$$y < x^2 - 4 \tag{2}$$

$$y \geq -(x+1)^2 + 1 \tag{3}$$

## Oppgave 6: Tegning av implisitte ”funksjoner” (uttrykk)

Vi har likningen

$$x^2 = y^2 + 4 \quad (4)$$

$$x \in \mathbb{R} \quad (5)$$

$$y \in \mathbb{R} \quad (6)$$

Da vil alle punktene  $(x, y) \in \mathbb{R}^2$  beskrive en graf. Tegn denne grafen på området  $x \in [-3, 3], y \in [-4, 4]$  (de siste matematikksymbolene sier hvilke x- og y- akser du skal bruke).

## Oppgave 7: Forenklinger

Gjør de følgende uttrykene så enkle som mulig:

a)  $\sqrt{27}$  (kanskje du ikke synes svaret er enklere, men jeg synes det).

b)

$$b = \frac{\sqrt{27 * 4\pi r^3}}{2\pi\sqrt{9r^2}}. \quad (7)$$

## Oppgave 8: Regn med ekvivalenspiler

Finn ut for hvilke  $x$  de to funksjonene er like. Her skal du regne med ekvivalenspiler. Be en studass eller medstudent se over føringen.

$$f(x) = \frac{x}{|x|} \quad (8)$$

$$g(x) = 1 \quad (9)$$

Hint: På (minst) en av likningene du skriver må du legge til informasjon. Det kan du gjøre enten ved presis tekst eller ved matematiske symboler.

## Oppgave 9: Sære konstanter

Løs de følgende likningene ved å finne  $x$  uttrykt i andre ting (konstanter, variable og/eller tall).

a)

$$4\pi x * 2y * (1 - 4A) = 7 \quad (10)$$

b)

$$2yzx + 2(xy^2z)^2 - 4 = \pi C^2 \quad (11)$$

## Oppgave 10: Funksjoner inni funksjoner

Her skal vi sette tall inni funksjoner, og funksjoner inni hverandre. Definer først følgende funksjoner:

$$f(x) = x^2 + 1$$

$$g(x) = 3x - 2$$

$$h(x) = \frac{x+2}{3}$$

$$m(z) = 3z - 2$$

$$p(x+1) = x^2$$

- Hvilke to funksjoner er helt like? Hvis du ikke er overbevist, spør din studass.
- Finn  $f(\pi)$
- Finn  $f(0)$
- Finn  $f \circ g(x) = f(g(x))$
- Finn  $f(g(1))$  på 2 forskjellige måter, først ved å sette inn i uttrykket fra d), deretter ved å først finne  $g(1)$  og så sette det talle inn i  $f(x)$ .
- Finn  $f(h(x))$  og forenkler uttrykket. Hva kaller vi denne funksjonen?
- Finn  $p(x)$

## Oppgave 11: Inverser

Her vil vi vise hvordan inverser fungerer.

- Var det noen funksjoner som var hverandres inverser i den forrige oppgaven? Hvilke?
- Hva er inversen til  $f(x) = \sqrt{x}$ ? Kall funksjonen  $f^{-1}(x)$ .
- Bruk oppgave b) og sjekk at både  $f(f^{-1}(x)) = x$  og at  $f^{-1}(f(x)) = x$  hvis du ikke allerede har gjort det.
- Vi sier at funksjonen  $g(x) = x^2$  ikke er inverterbar. Men i denne oppgaven har vi funnet inversen  $\sqrt{x}$ . Forklar hvordan dette henger sammen, og hva vi må gjøre med  $g(x) = x^2$  for at den skal kunne inverteres.

## Oppgave 15: Flere ulikheter

Finn  $x$  som løser ulikhetene. Oppgi løsningene som intervaller:

a)  $|x - 10| < 5$

b)  $\sqrt{(x-2)^2 + 8x} > 1$

c)  $1/x > x$

- e) Kontroller føringen av oppgave 5b som du gjorde i oppgave 2b.

## Ekstraoppgave: Ikke-lineært ligningssystem

Finn alle  $x$ ,  $y$  og  $z$  som tilfredsstillor likningssystemet:

$$x + y + z = 8$$

$$xyz = 15$$

$$x + y = 4$$

Del 2:

Lag en ny utregning hvor du bruker  $\Leftarrow$ ,  $\Rightarrow$ , og  $\Leftrightarrow$  i utregningen for å vise at du får alle løsningsene, og at alle løsningsene faktisk fungerer.

## Fasit

Oppgave 1:  $\pm 4$ ,  $x = 4$  og  $x = -2$ ,  $x = 2$  og  $x = -8$ ,  $(1 \pm \sqrt{5})/2$ ,  $x = -2$

Oppgave 1f: Spør studass.

Oppgave 2:  $\pi A/2$

Oppgave 3: Spør studass.

Oppgave 4a:  $x \in (3, \infty)$

Oppgave 4b:  $x \in (-\infty, -5)$

Oppgave 4c:  $x \in (\infty, -1]$

Oppgave 4d:  $x \in \emptyset$  hvor  $\emptyset$  er den tomme mengden.

Oppgave 15a:  $x \in (5, 15)$

Oppgave 15b:  $x \in (-\infty, -3) \cup (-1, \infty)$

Oppgave 15c:  $x \in (-\infty, -1) \cup (0, 1)$

Ekstraoppgave: Spør studass. Hint: To løsninger, en hvor  $x = 3/2$  og en hvor  $x = 5/2$ .