

```
In [79]: #Laster inn nødvendige pakker
import sympy as sp
import sympy.solvers as solve
from sympy.simplify.simplify import nthroot
```

Læresteg 15: Likningsett

```
In [9]: #Oppgave 1a

x, y = sp.symbols("x y") #setter x og y som symboler
unknown = [x, y] #lager en liste med symbolene(ukjente)

eq_15_1a = [
    sp.Eq(2*x+4*y,6),
    sp.Eq(-2*x+y, 4)
] #likningsett
sp.solve(eq_15_1a, unknown) #løser likningsettet
```

```
Out[9]: {x: -1, y: 2}
```

```
In [12]: #Oppgave 1b

#lager ikke liste med ukjente da vi laget
#denne i oppg 1a.
eq_15_1b = [
    sp.Eq(2*x-y,-1),
    sp.Eq(x**2+x-y, 1)
] #likningsett
sp.solve(eq_15_1b, unknown) #løser likningsettet
```

```
Out[12]: [(-1, -1), (2, 5)]
```

```
In [14]: #Oppgave 2a

#lager ikke liste med ukjente da vi laget
#denne i oppg 1a.
eq_15_2a = [
    sp.Eq(3*x-12, -6*y),
    sp.Eq(4*x-8*y, 16)
] #likningsett
sp.solve(eq_15_2a, unknown) #løser likningsettet
```

```
Out[14]: {x: 4, y: 0}
```

```
In [15]: #Oppgave 2b

#lager ikke liste med ukjente da vi laget
#denne i oppg 1a.
eq_15_2b = [
    sp.Eq(x**2+4*x-3, 3*y),
    sp.Eq(2*y, 8-x)
] #likningsett
sp.solve(eq_15_2b, unknown) #løser likningsettet
```

```
Out[15]: [(-15/2, 31/4), (2, 3)]
```

Læresteg 16: Likningsett

```
In [16]: #Oppgave 1a

#lager ikke liste med ukjente da vi laget denne i oppg 1a
#fra læresteg 15.
eq_16_1a = [
    sp.Eq(4*x+2*y, 12),
    sp.Eq(6*x-2*y, 8)
] #likningsett
sp.solve(eq_16_1a, unknown) #løser likningsettet
```

```
Out[16]: {x: 2, y: 2}
```

```
In [17]: #Oppgave 1b

#lager ikke liste med ukjente da vi laget denne i oppg 1a
#fra læresteg 15.
eq_16_1b = [
    sp.Eq(2*x+y**2, 25),
    sp.Eq(x-2*y, 10)
] #likningsett
sp.solve(eq_16_1b, unknown) #løser likningsettet
```

```
Out[17]: [(0, -5), (12, 1)]
```

```
In [18]: #Oppgave 2a

#lager ikke liste med ukjente da vi laget denne i oppg 1a
#fra læresteg 15.
eq_16_2a = [
    sp.Eq(4*x-4*y, 8),
    sp.Eq(9*x-5*y, 26)
] #likningsett
sp.solve(eq_16_2a, unknown) #løser likningsettet
```

```
Out[18]: {x: 4, y: 2}
```

In [19]: *#Oppgave 2b*

```
#lager ikke liste med ukjente da vi laget denne i oppg 1a
#fra læresteg 15.
eq_16_2b = [
    sp.Eq(x+2*y**2, 15),
    sp.Eq(x**2-4*y**2, 33)
] #likningsett
sp.solve(eq_16_2b, unknown) #løser likningsettet
```

Out[19]: $[(-9, -2\sqrt{3}), (-9, 2\sqrt{3}), (7, -2), (7, 2)]$

Læresteg 17: Likningsett

In [24]: *#Oppgave 1a*

```
#lager ikke liste med ukjente da vi laget denne i oppg 1a
#fra læresteg 15.
eq_17_1a = [
    sp.Eq(x*y**2-x, 0),
    sp.Eq(x+y**2, 16)
] #likningsett
sp.solve(eq_17_1a, unknown) #løser likningsettet
```

Out[24]: $[(0, -4), (0, 4), (15, -1), (15, 1)]$

In [23]: *#Oppgave 1b*

```
#lager ikke liste med ukjente da vi laget denne i oppg 1a
#fra læresteg 15.
eq_17_1b = [
    sp.Eq(x**2+y**2, 100),
    sp.Eq(x**2*y-36*y, 0)
] #likningsett
sp.solve(eq_17_1b, unknown) #løser likningsettet
```

Out[23]: $[(-10, 0), (-6, -8), (-6, 8), (6, -8), (6, 8), (10, 0)]$

In [26]: *#Oppgave 2a*

```
#lager ikke liste med ukjente da vi laget denne i oppg 1a
#fra læresteg 15.
eq_17_2a = [
    sp.Eq(x*y**2-49*x, 0),
    sp.Eq(x**2+y**2, 58)
] #likningsett
sp.solve(eq_17_2a, unknown) #løser likningsettet
```

Out[26]: $[(-3, -7), (-3, 7), (0, -\sqrt{58}), (0, \sqrt{58}), (3, -7), (3, 7)]$

In [27]: *#Oppgave 2b*

```
#lager ikke liste med ukjente da vi laget denne i oppg 1a
#fra læresteg 15.
eq_17_2b = [
    sp.Eq(x**2+y**2, 5/4),
    sp.Eq(2*x*y+y, 0)
] #likningsett
sp.solve(eq_17_2b, unknown) #løser likningsettet
```

Out[27]: $\begin{bmatrix} (-1.11803398874989, 0.0), \\ (-0.500000000000000, -1.000000000000000), \\ (-0.500000000000000, 1.000000000000000), \\ (1.11803398874989, 0.0) \end{bmatrix}$

Læresteg 19: Derivasjon

In [28]: *#Oppgave 1a*

```
sp.diff(x**5, x) #løser med hensyn på x
```

Out[28]: $\displaystyle 5 x^4$

In [29]: *#Oppgave 1b*

```
sp.diff(x+12, x) #løser med hensyn på x
```

Out[29]: $\displaystyle 1$

In [30]: *#Oppgave 1c*

```
sp.diff(x**3+4*x**2, x) #løser med hensyn på x
```

Out[30]: $\displaystyle 3 x^2 + 8 x$

In [33]: *#Oppgave 1d*

```
sp.diff(2*x**3+sp.sqrt(36), x) #løser med hensyn på x
```

Out[33]: $\displaystyle 6 x^2$

In [34]: *#Oppgave 1e*

```
sp.diff(sp.sqrt(x)+5**2, x) #løser med hensyn på x
```

Out[34]: $\displaystyle \frac{1}{2 \sqrt{x}}$

In [35]: *#Oppgave 1f*

```
sp.diff(x**3+1/x, x) #løser med hensyn på x
```

Out[35]: $\displaystyle 3 x^2 - \frac{1}{x^2}$

In [36]: *#Oppgave 1g*

```
sp.diff(x**3-x**2+1/4*x, x) #løser med hensyn på x
```

Out[36]: $\displaystyle 3 x^2 - 2 x + 0.25$

In [37]: `#Oppgave 2a`
`sp.diff(1/x+6*x**6, x) #løser med hensyn på x`

Out[37]:
$$36 x^5 - \frac{1}{x^2}$$

In [38]: `#Oppgave 2b`
`sp.diff(-1*x+1/2*x**3, x) #løser med hensyn på x`

Out[38]:
$$1.5 x^2 - 1$$

In [41]: `#Oppgave 2c`
`sp.diff(x**3+2*x**2-3*x, x) #løser med hensyn på x`

Out[41]:
$$3 x^2 + 4 x - 3$$

Læresteg 20: Derivasjon

In [42]: `#Oppgave 1e`
`sp.diff((x**4)*(x**5), x) #løser med hensyn på x`

Out[42]:
$$9 x^8$$

In [43]: `#Oppgave 1f`
`sp.diff(x*sp.sqrt(x), x) #løser med hensyn på x`

Out[43]:
$$\frac{3 \sqrt{x}}{2}$$

In [44]: `#Oppgave 1g`
`sp.diff(2/(x**3), x) #løser med hensyn på x`

Out[44]:
$$-\frac{6}{x^4}$$

In [46]: `#Oppgave 1h`
`sp.diff(((x**2)-2)/(x**3), x) #løser med hensyn på x`

Out[46]:
$$\frac{2}{x^2} - \frac{3 \left(x^2 - 2 \right)}{x^4}$$

In [47]: `#Oppgave 1i`
`sp.diff(sp.sqrt(x)*x**6, x) #løser med hensyn på x`

Out[47]:
$$\frac{13 x^{\frac{11}{2}}}{2}$$

In [48]: `#Oppgave 1j`
`sp.diff(x*((x**2)+1), x) #løser med hensyn på x`

Out[48]:
$$3 x^2 + 1$$

In [49]: `#Oppgave 1k`
`sp.diff(((x**2)+4)/((x**3)-1), x) #løser med hensyn på x`

Out[49]:
$$-\frac{3x^2}{\left(x^2+4\right)}\frac{1}{\left(x^3-1\right)^2}+\frac{2x}{x^3-1}$$

In [52]: *#Oppgave 1l*
`sp.diff((x**2)/((x**2)+2*x), x) #løser med hensyn på x`

Out[52]:
$$\frac{x^2}{\left(-2x-2\right)}\frac{1}{\left(x^2+2x\right)^2}+\frac{2x}{x^2+2x}$$

In [53]: *#Oppgave 1m*
`sp.diff(((x**2)+4*x+2)/(x-2), x) #løser med hensyn på x`

Out[53]:
$$\frac{2x+4}{x-2}-\frac{x^2+4x+2}{\left(x-2\right)^2}$$

In [54]: *#Oppgave 2a*
`sp.diff(((x**3)-2*x)/((x**2)-1), x) #løser med hensyn på x`

Out[54]:
$$-\frac{2x}{\left(x^3-2x\right)}\frac{1}{\left(x^2-1\right)^2}+\frac{3x^2-2}{x^2-1}$$

In [55]: *#Oppgave 2b*
`sp.diff((x**2+1)*(x**2-1), x) #løser med hensyn på x`

Out[55]:
$$2x\left(x^2-1\right)+2x\left(x^2+1\right)$$

In [57]: *#Oppgave 2c*
`sp.diff((3*x-4)/(x**3+7), x) #løser med hensyn på x`

Out[57]:
$$-\frac{3x^2}{\left(3x-4\right)}\frac{1}{\left(x^3+7\right)^2}+\frac{3}{x^3+7}$$

Læresteg 21: Derivasjon

In [58]: *#Oppgave 1a*
`sp.diff((x**3+6*x)**5, x) #løser med hensyn på x`

Out[58]:
$$\left(15x^2+30\right)\left(x^3+6x\right)^4$$

In [59]: *#Oppgave 1b*
`sp.diff(sp.sqrt(2*x**2+5), x) #løser med hensyn på x`

Out[59]:
$$\frac{2x}{\sqrt{2x^2+5}}$$

In [60]: *#Oppgave 1c*
`sp.diff(((2*x)/(x**2+3))**4, x) #løser med hensyn på x`

Out[60]:
$$-\frac{128x^5}{\left(x^2+3\right)^5}+\frac{64x^3}{\left(x^2+3\right)^4}$$

In [61]: `#Oppgave 1d`
`sp.diff((2*x**4+9)**(3/2), x) #løser med hensyn på x`

Out[61]: $\displaystyle 12.0 x^3 \left(2 x^4 + 9\right)^{0.5}$

In [62]: `#Oppgave 1e`
`sp.diff((1/sp.sqrt(1+x**2)), x) #løser med hensyn på x`

Out[62]: $\displaystyle -\frac{x}{\left(x^2 + 1\right)^{\frac{3}{2}}}$

In [64]: `#Oppgave 1f`
`sp.diff((x**2)*((x**2+2*x)**3), x) #løser med hensyn på x`

Out[64]: $\displaystyle x^2 \cdot \left(6 x + 6\right) \left(x^2 + 2 x\right)^2 + 2 x \left(x^2 + 2 x\right)^3$

In [65]: `#Oppgave 1g`
`sp.diff((x**2)*sp.sqrt(x**2-2*x), x) #løser med hensyn på x`

Out[65]: $\displaystyle \frac{x^2 \left(x - 1\right)}{\sqrt{x^2 - 2 x}} + 2 x \sqrt{x^2 - 2 x}$

In [66]: `#Oppgave 1h`
`sp.diff((x**2)/((x**2+x)**3), x) #løser med hensyn på x`

Out[66]: $\displaystyle \frac{x^2 \left(-6 x - 3\right)}{\left(x^2 + x\right)^4} + \frac{2 x}{\left(x^2 + x\right)^3}$

In [68]: `#Oppgave 1i`
`sp.diff(((x**2+1)**2)*((x**3+1)**3), x) #løser med hensyn på x`

Out[68]: $\displaystyle 9 x^2 \left(x^2 + 1\right)^2 \left(x^3 + 1\right)^2 + 4 x \left(x^2 + 1\right) \left(x^3 + 1\right)^3$

In [73]: `#Oppgave 2a`
`sp.diff(sp.sqrt((3*x**2+2*x)**4), x) #løser med hensyn på x`

Out[73]: $\displaystyle \frac{\left(24 x + 8\right) \sqrt{\left(3 x^2 + 2 x\right)^4}}{\left(3 x^2 + 2 x\right)^4}$

In [74]: `#Oppgave 2b`
`sp.diff(((x**3+3)**5)*((x**2+3)**4), x) #løser med hensyn på x`

Out[74]: $\displaystyle 15 x^2 \left(x^2 + 3\right)^4 \left(x^3 + 3\right)^4 + 8 x \left(x^2 + 3\right)^3 \left(x^3 + 3\right)^5$

In [76]: `#Oppgave 2c`
`sp.diff((sp.sqrt(x**2+1))*x**2, x) #løser med hensyn på x`

Out[76]:
$$\frac{x^3}{\sqrt{x^2 + 1}} + 2x\sqrt{x^2 + 1}$$

In [77]: *#Oppgave 2d*
`sp.diff(((2*x+3*x**2)**3)/(x**2), x) #løser med hensyn på x`

Out[77]:
$$\frac{\left(18x + 6\right)\left(3x^2 + 2x\right)^2x^2 - \frac{2}{\left(3x^2 + 2x\right)^3}x^3}{\left(3x^2 + 2x\right)^3}$$

In [81]: *#Oppgave 2e*
`sp.diff(nthroot(x**4-5, 3), x) #løser med hensyn på x`

Out[81]:
$$\frac{4}{3}\left(4x - 5\right)^{\frac{2}{3}}$$

In [82]: *#Oppgave 2f*
`sp.diff((x**3)/sp.sqrt(x**4-1), x) #løser med hensyn på x`

Out[82]:
$$-\frac{2x^6}{\left(x^4 - 1\right)^{\frac{3}{2}}} + \frac{3x^2}{\sqrt{x^4 - 1}}$$

Læresteg 22: Derivasjon

In [83]: *#Oppgave 1a*
`sp.diff(sp.log(5*x), x) #løser med hensyn på x`

Out[83]:
$$\frac{1}{x}$$

In [84]: *#Oppgave 1b*
`sp.diff(sp.exp(-2*x), x) #løser med hensyn på x`

Out[84]:
$$-2e^{-2x}$$

In [85]: *#Oppgave 1c*
`sp.diff(sp.log(12*x)-3, x) #løser med hensyn på x`

Out[85]:
$$\frac{1}{x}$$

In [86]: *#Oppgave 1d*
`sp.diff(2**x, x) #løser med hensyn på x`

Out[86]:
$$2^x \log(2)$$

In [87]: *#Oppgave 1e*
`sp.diff(sp.exp(3*x+5), x) #løser med hensyn på x`

Out[87]:
$$3e^{3x + 5}$$

In [88]: *#Oppgave 1f*
`sp.diff(sp.log(x**5+1), x) #løser med hensyn på x`

Out [88]: $\frac{5x^4}{x^5 + 1}$

In [89]: *#Oppgave 1g*
`sp.diff(sp.exp(4*x**2+8*x), x) #løser med hensyn på x`

Out [89]: $\left(8x + 8\right) e^{4x^2 + 8x}$

In [90]: *#Oppgave 1h*
`sp.diff(sp.log(1/x), x) #løser med hensyn på x`

Out [90]: $-\frac{1}{x}$

In [91]: *#Oppgave 1i*
`sp.diff(6*sp.log(x)+3*sp.exp(4*x), x) #løser med hensyn på x`

Out [91]: $12e^{4x} + \frac{6}{x}$

In [92]: *#Oppgave 1j*
`sp.diff(x*sp.exp(-x), x) #løser med hensyn på x`

Out [92]: $-xe^{-x} + e^{-x}$

In [93]: *#Oppgave 1k*
`sp.diff(x**2*sp.log(x**2+2), x) #løser med hensyn på x`

Out [93]: $\frac{2x^3}{x^2 + 2} + 2x \log(x^2 + 2)$

In [94]: *#Oppgave 2a*
`sp.diff(x**3*sp.exp(2*x), x) #løser med hensyn på x`

Out [94]: $2x^3e^{2x} + 3x^2e^{2x}$

In [95]: *#Oppgave 2b*
`sp.diff(sp.log((x**2-1)/(x**2+1)), x) #løser med hensyn på x`

Out [95]: $\frac{\left(x^2 + 1\right) \left(-\frac{2x}{x^2 - 1}\right)}{\left(x^2 + 1\right)^2} + \frac{2x}{\left(x^2 + 1\right) \left(x^2 - 1\right)}$

In [96]: *#Oppgave 2c*
`sp.diff(x**2*sp.log(x**2+2), x) #løser med hensyn på x`

Out [96]: $\frac{2x^3}{x^2 + 2} + 2x \log(x^2 + 2)$

In [97]: *#Oppgave 2d*
`sp.diff(sp.exp(-x)/(x**2+1), x) #løser med hensyn på x`

Out [97]: $-\frac{2xe^{-x}}{\left(x^2 + 1\right)^2} - \frac{e^{-x}}{x^2 + 1}$