

**MET1180 Matematikk for siviløkonomer**  
**Høst 2024**  
**Oppgaver**

*... if I couldn't formulate a problem in economic theory mathematically, I didn't know what I was doing.*

R. Lucas

**Forelesning 8 og 9**

**Kap 2.5-8: Polynomdivisjon. Faktorisering. Rasjonale og radikale likninger. Ulikheter.**

[L] 2.5.1-2	Flervalgseksamen 2015h oppg 5-8
[L] 2.6.1-5	Flervalgseksamen 2016v oppg 6-7
[L] 2.7.1-2	Flervalgseksamen 2016h oppg 5
[L] 2.8.1-2	Flervalgseksamen 2018v oppg 5

**Oppgaver for veiledningstimen torsdag 19/9 kl 10-16+ i D1-065/70**

**Oppgave 1** Utfør polynomdivisjonen med rest.

- a)  $(x^2 + 4x - 21) : (x - 3)$       b)  $(x^2 + 4x - 21) : (x - 4)$       c)  $(x^3 + x^2 - 23x + 42) : (x + 6)$   
d)  $(x^3 + x^2 - 23x + 42) : (x + 1)$       e)  $(x^4 + x^2 + 1) : (x^2 - x + 1)$       f)  $(x^2 + 3x - 7) : (x - a)$

**Oppgave 2** Faktoriser polynomet i faktorer av minst mulig grad (ved å gjette på en løsning og utføre polynomdivisjon).

- a)  $x^2 + 4x - 221$       b)  $x^3 + 6x^2 - x - 30$       c)  $x^3 - 3x^2 + 5x - 15$   
d)  $x^4 + 10x^3 + 35x^2 + 50x + 24$

**Oppgave 3** Løs likningene.

- a)  $\frac{5x + 1}{x^2 + x + 1} = -2$       b)  $\frac{x - 1}{x^2 + x + 1} = 1$       c)  $\frac{1}{1 + \frac{1}{x}} = \frac{1}{x}$       d)  $\frac{(x - 1)(x - 3)}{(x - 2)(x - 4)} = 2$

**Oppgave 4** Bestem verdiene av  $a$  som gjør at likningen har løsninger.

- a)  $x^2 + 2ax + 9 = 0$       b)  $\frac{1}{x + a} = \frac{2}{2x + 3}$       c)  $\frac{(x - 1)(x - 3)}{(x - 2)(x - 4)} = a$

**Oppgave 5** Løs likningene.

a)  $\sqrt{2x+3} = x+2$

b)  $\sqrt{4x+1} = x-1$

c)  $\sqrt{x+2} + \sqrt{x-3} = 5$

d)  $\sqrt{2x+1} - \sqrt{x+4} = 1$

e)  $\frac{1}{\sqrt{x}-1} - \frac{1}{\sqrt{x}+1} = 2$

f)  $\frac{1}{\sqrt{x}-1} - \frac{1}{\sqrt{x}+1} = -1$

**Oppgave 6** Bestem verdiene av  $a$  som gjør at likningen  $\frac{1}{\sqrt{x}-1} - \frac{1}{\sqrt{x}+1} = a$  har løsninger.  
(Merk oppgave 5e og 5f.)

**Oppgave 7** Løs ulikhetene.

a)  $2x+3 \leq 5x+2$

b)  $-4x+1 \geq x-1$

c)  $x+2 < 3+5x$

d)  $(x-5)(x+4) < 0$

e)  $(2x+5)(7-x) \geq 0$

f)  $\frac{x-5}{x+4} \geq 0$

g)  $\frac{(x-2)(x+3)}{(x-5)(x+4)} < 0$

h)  $\frac{-5}{(6-x)(-12-3x)} \geq 0$

i)  $(x-5)(x+4) < 10$

j)  $(2x+5)(7-x) \geq 35$

k)  $\frac{(x-2)(x+3)}{(x-5)(x+4)} < 1$

l)  $\frac{-5}{(6-x)(-12-3x)} \geq \frac{5}{72}$

**Oppgave 8** Bestem  $a$  slik at ulikheten har løsninger.

a)  $x^2+6x \leq a$

b)  $(x+a)^2 < a$

## Fasit

### Oppgave 1

- a)  $x + 7$                                       b)  $x + 8 + \frac{11}{x-4}$                                       c)  $x^2 - 5x + 7$   
 d)  $x^2 - 23 + \frac{65}{x+1}$                                       e)  $x^2 + x + 1$                                       f)  $x + a + 3 + \frac{a^2 + 3a - 7}{x-a}$

### Oppgave 2

- a)  $(x - 13)(x + 17)$                                       b)  $(x - 2)(x + 3)(x + 5)$                                       c)  $(x - 3)(x^2 + 5)$   
 d)  $(x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 4)$

### Oppgave 3

- a)  $x = -3, x = -\frac{1}{2}$                                       b) ingen løsninger                                      c)  $x = \frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{5}}{2}$                                       d)  $x = 4 \pm \sqrt{3}$

### Oppgave 4

- a)  $a \leq -3$  eller  $a \geq 3$                                       b)  $a = \frac{3}{2}$                                       c) Alle verdier av  $a$  gir løsninger

### Oppgave 5

- a)  $x = -1$                                       b)  $x = 6$                                       c)  $x = 7$   
 d)  $x = 12$                                       e)  $x = 2$                                       f) ingen løsninger

### Oppgave 6

$a \leq -2$  eller  $a > 0$  (sammenlign med 5e og 5f)

### Oppgave 7

- a)  $x \geq \frac{1}{3}$ , alternativt skrivemåte:  $x \in [\frac{1}{3}, \infty)$   
 b)  $x \leq \frac{2}{5}$ , alternativt:  $x \in (-\infty, \frac{2}{5}]$   
 c)  $x > -\frac{1}{4}$ , alternativt:  $x \in (-\frac{1}{4}, \infty)$   
 d)  $-4 < x < 5$ , alternativt:  $x \in (-4, 5)$   
 e)  $-\frac{5}{2} \leq x \leq 7$ , alternativt:  $x \in [-\frac{5}{2}, 7]$   
 f)  $x < -4$  eller  $x \geq 5$ , alternativt:  $x \in \langle \infty, -4 \rangle \cup [5, \infty)$   
 g)  $-4 < x < -3$  eller  $2 < x < 5$ , alternativt:  $x \in \langle -4, -3 \rangle \cup \langle 2, 5 \rangle$   
 h)  $-4 < x < 6$ , alternativt:  $x \in \langle -4, 6 \rangle$   
 i)  $-5 < x < 6$ , alternativt:  $x \in \langle -5, 6 \rangle$   
 j)  $0 \leq x \leq \frac{9}{2}$ , alternativt:  $x \in [0, \frac{9}{2}]$   
 k)  $x < -7$  eller  $-4 < x < 5$ , alternativt:  $x \in \langle -\infty, -7 \rangle \cup \langle -4, 5 \rangle$   
 l)  $-4 < x \leq 0$  eller  $2 \leq x < 6$ , alternativt:  $x \in \langle -4, 0 \rangle \cup [2, 6)$

### Oppgave 8

- a)  $a \geq -9$                                       b)  $0 < a$