

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

R. Lucas

Forelesning 7

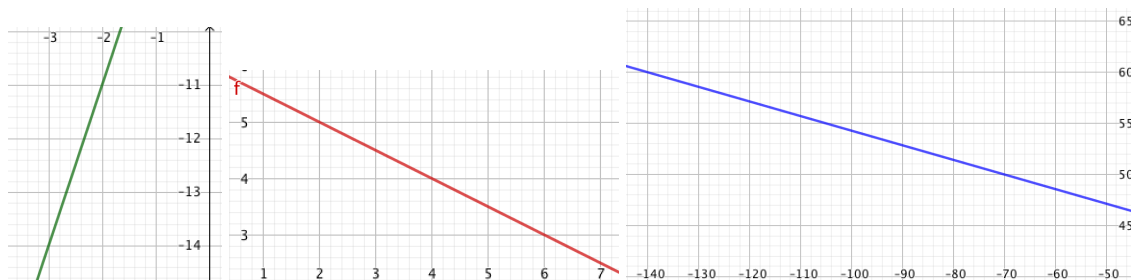
torsdag 30/9 kl 8-9.45.

Kap 3.1-5: Funksjoner og grafer. Lineære og kvadratiske funksjoner. Inntekts- og kostnadsfunksjoner.

- [L] 3.1.1-6
- [L] 3.2.1-5
- [L] 3.3.1-2
- [L] 3.4.1-4
- [L] 3.5.1-3

Oppgaver for veiledningstimen torsdag 30/9 i
D1-065 (kl 10-13), CU1-067 (kl 10-15) og B2-045 (kl 10-16) eller på Zoom

Oppgave 1 Finn uttrykket til den lineære funksjonen $f(x)$ i figur 1.



Figur 1: Linjer (a-c)

Oppgave 2 Finn skjæringspunktene mellom grafen og x -aksen og mellom grafen og y -aksen i oppgave 1 a-c.

Oppgave 3 Finn uttrykket til den lineære funksjonen $f(x)$ slik at grafen passerer gjennom punktene P og Q .

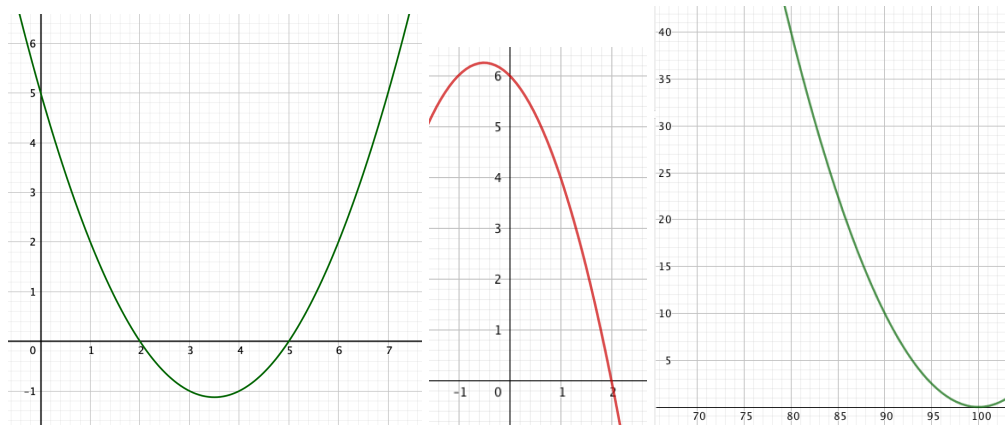
- | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| a) $P = (-2, 5)$ $Q = (-4, 6)$ | b) $P = (80, 90)$ $Q = (50, 80)$ | c) $P = (4, -3)$ og $Q = (-1, 7)$ |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|

Oppgave 4 Finn uttrykket til den lineære funksjonen $f(x)$ hvis grafen passerer gjennom punktet P og har stigningstall a .

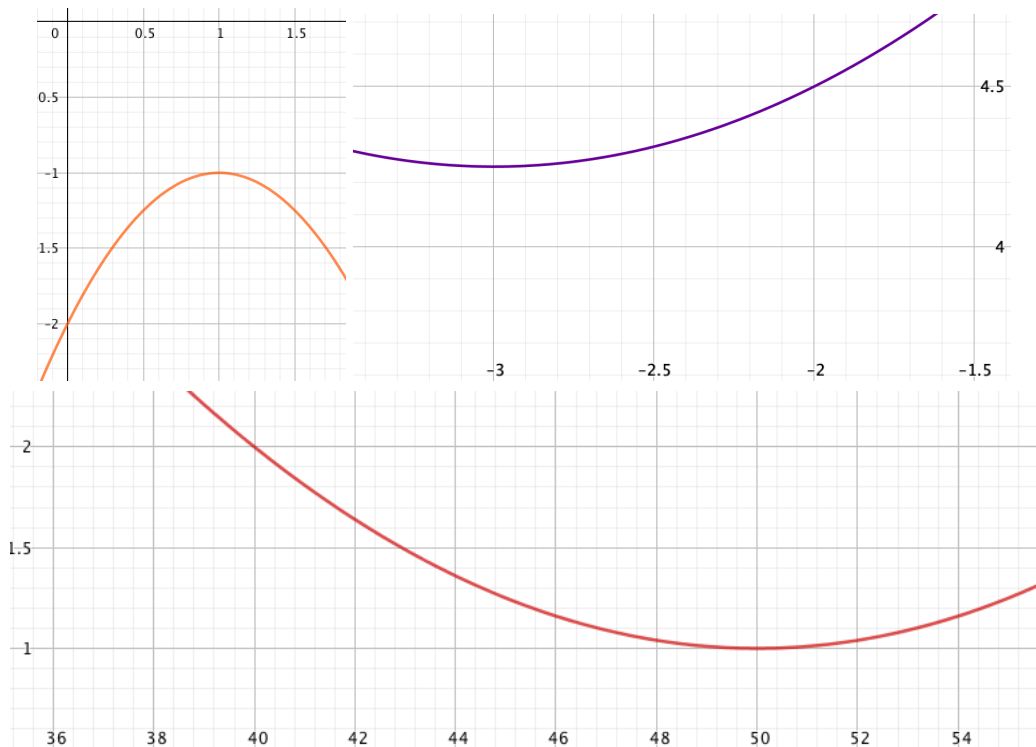
- | | | |
|---------------------------------------|--|---|
| a) $P = (-2, 5)$ og $a = \frac{2}{3}$ | b) $P = (8, 90)$ og $a = \frac{1}{10}$ | c) $P = (4, 30)$ og $a = -\frac{3}{10}$ |
|---------------------------------------|--|---|

Oppgave 5 Finn uttrykket til andregradsfunksjonene $f(x)$ i a-f, se figur 2 og 3.

Oppgave 6 Finn skjæringspunktene mellom grafen og x -aksen og mellom grafen og y -aksen i oppgave 5 c-f.



Figur 2: Parabler (a-c)



Figur 3: Parabler (d-f)

Oppgave 7 Finn uttrykket til andregradsfunksjonen $f(x)$ hvis:

- a) Grafen passerer gjennom punktene $P = (0, 7)$, $Q = (1, 4)$ og $R = (2, 3)$.
- b) Grafen passerer gjennom punktene $P = (-5, 65)$, $Q = (3, 65)$ og $R = (7, 17)$.
- c) Grafen passerer gjennom punktet $P = (4, -6)$ og har bunnpunkt $Q = (\frac{13}{2}, -\frac{49}{4})$.

Oppgave 8 Skriv $f(x)$ på formen $a(x - s)^2 + d$ («fullfør kvadratet») og bruk uttrykket til å skissere grafen. Angi spesielt symmetriaksen til parabelen og maksimums- eller minimumsverdien.

- a) $f(x) = x^2 - 10x + 30$
- b) $f(x) = 3x^2 + 36x + 110$
- c) $f(x) = -\frac{1}{7}x^2 + 2x - 6$

Oppgave 9 Anta x er antall produserte og antall solgte enheter. Bestem hvilke verdier av p (enhetsprisen) som gir positiv profitt for $x > 300$ og negativ profitt for $x < 300$ hvis:

- a) Kostnadsfunksjonen $K(x) = 2100 + 5x$ og inntektsfunksjonen $I(x) = px$.
- b) Kostnadsfunksjonen $K(x) = 4500 - 5x + 0,01x^2$ og inntektsfunksjonen $I(x) = px$ (begge med definisjonsområde $0 \leq x \leq 1000$).

Fasit**Oppgave 1**

- a) $f(x) = 3x - 5$
- b) $f(x) = -\frac{x}{2} + 6$
- c) $f(x) = -\frac{x}{7} + 40$

Oppgave 2

- a) $x = \frac{5}{3}$ og $y = -5$
- b) $x = 12$ og $y = 6$
- c) $x = 280$ og $y = 40$

Oppgave 3

- a) $f(x) = -\frac{1}{2}x + 4$
- b) $f(x) = \frac{1}{3}x + \frac{190}{3}$
- c) $f(x) = -2x + 5$

Oppgave 4

- a) $f(x) = \frac{2}{3}x + \frac{19}{3}$
- b) $f(x) = \frac{1}{10}x + \frac{446}{5}$
- c) $f(x) = -\frac{3}{10}x + \frac{156}{5}$

Oppgave 5

- a) $f(x) = \frac{1}{2}(x-2)(x-5) = \frac{1}{2}x^2 - \frac{7}{2}x + 5$
- b) $f(x) = -(x+3)(x-2) = -x^2 - x + 6$
- c) $f(x) = \frac{1}{10}(x-100)^2 = \frac{1}{10}x^2 - 20x + 1000$
- d) $f(x) = -(x-1)^2 - 1 = -x^2 + 2x - 2$
- e) $f(x) = \frac{1}{4}(x+3)^2 + \frac{17}{4} = \frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{2}x + \frac{13}{2}$
- f) $f(x) = \frac{1}{100}(x-50)^2 + 1 = \frac{1}{100}x^2 - x + 26$

Oppgave 6

- c) $x = 100$ og $y = 1000$
- d) ingen og $y = -2$
- e) ingen og $y = \frac{13}{2}$
- f) ingen og $y = 26$

Oppgave 7

- a) $(x-2)^2 + 3 = x^2 - 4x + 7$
- b) $-(x+1)^2 + 81 = -x^2 - 2x + 80$
- c) $(x - \frac{13}{2})^2 - \frac{49}{4} = x^2 - 13x + 30$

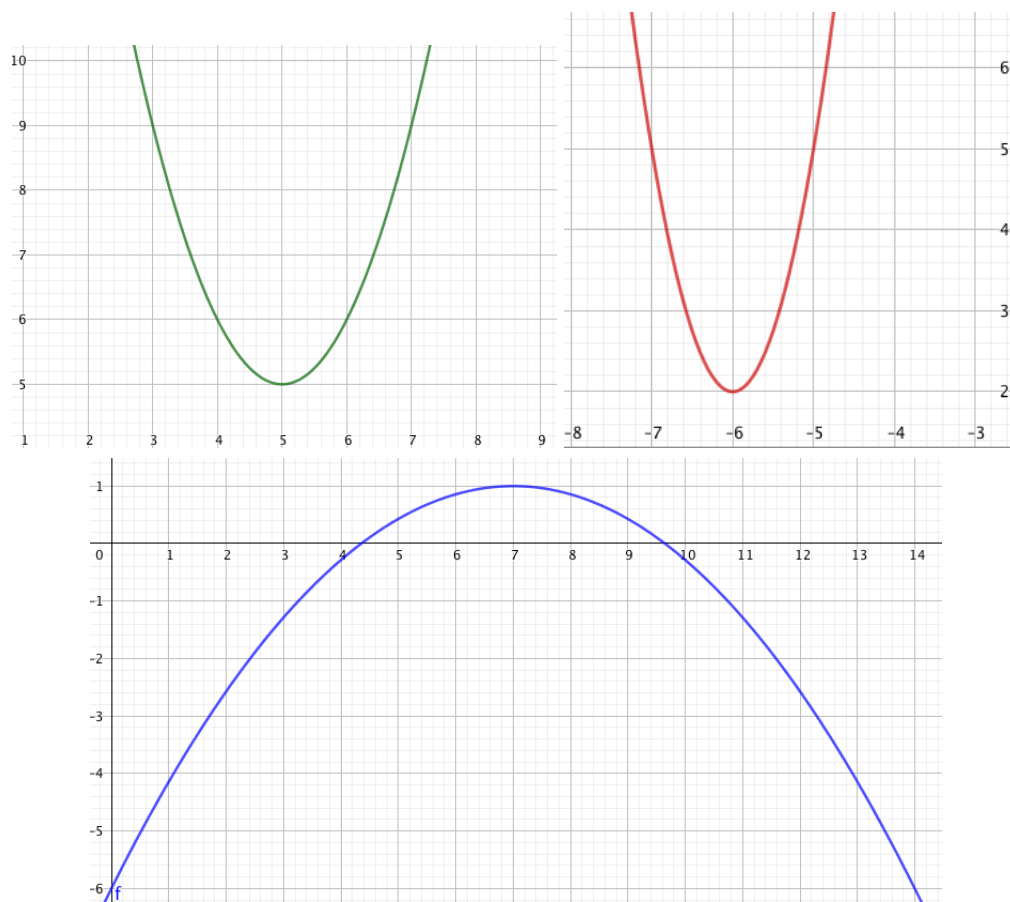
Oppgave 8

- a) $f(x) = (x-5)^2 + 5$, den vertikale linjen $x = 5$, $y = 5$ er minimumsverdien
- b) $f(x) = 3(x+6)^2 + 2$, den vertikale linjen $x = -6$, $y = 2$ er minimumsverdien
- c) $f(x) = -\frac{1}{7}(x-7)^2 + 1$, den vertikale linjen $x = 7$, $y = 1$ er maksimumsverdien

For skisser av (a-c) se figur 4. En liten tabell med relevante funksjonsverdier hører med.

Oppgave 9

- a) $p = 3600/300 = 12$
- b) $p = 13$



Figur 4: Parabler i oppgave 8 a-c