

Løsningsforslag

Oppgave 1. Regn ut.

- a) $-8 \cdot 3 + 6 : (-3) = -24 - 2 = -26$
b) $10^2 (2^3 + 3^2) = 100 (8 + 9) = 100 \cdot 17 = 1\ 700$
c) $-5 (2 + 3 (10 - 2) + 7) = -5 (2 + 3 \cdot 8 + 7) = -5 (2 + 24 + 7) = -5 \cdot 33 = -165$
b) $-3 - (-3)^2 - (-3)^3 = -3 - 9 - (-27) = -3 - 9 + 27 = 15$
c) $2 - (-2) ((-2)^2 - (-2))^3 = 2 - (-2) (4 + 2)^3 = 2 + 2 \cdot 6^3 = 2 + 2 \cdot 216 = 2 + 432 = 434$

Oppgave 2. Regn ut og skriv som brøk.

- a) $1\ 000^{-3} = \frac{1}{1\ 000^3} = \frac{1}{1\ 000\ 000\ 000}$
b) $11 \cdot 4^{-2} = 11 \cdot \frac{1}{16} = \frac{11}{16}$
c) $2^{-3} - 3^{-2} = \frac{1}{8} - \frac{1}{9} = \frac{1 \cdot 9}{8 \cdot 9} - \frac{1 \cdot 8}{9 \cdot 8} = \frac{9}{72} - \frac{8}{72} = \frac{1}{72}$
d) $(w : (xy))^{-2} = \left(\frac{w}{xy} \right)^{-2} = \frac{1}{\left(\frac{w}{xy} \right)^2} = \frac{1}{\frac{w^2}{x^2 y^2}} = 1 \cdot \frac{x^2 y^2}{w^2} = \frac{x^2 y^2}{w^2}$

Oppgave 3. Skriv på standardform.

- a) $1\ 000\ 000 = 1 \cdot 10^6$
b) $-4\ 500 = -4.5 \cdot 10^3$
c) $3\ 000\ 000^3 = (3 \cdot 10^6)^3 = 3^3 10^{18} = 27 \cdot 10^{18} = 2.7 \cdot 10^{19}$

Oppgave 4. Avstanden fra jorda til sola er lik 150 000 000 km.

- a) Regn ut hvor mange meter det er fra jorda til sola og skriv svaret på standardform (1 km = 1 000 meter).

$$\begin{aligned} \text{Avstand fra jorda til sola} &= 150\ 000\ 000 \text{ km} = \\ &150\ 000\ 000 \cdot 1\ 000 \text{ meter} = \\ &1.5 \cdot 10^8 \cdot 1 \cdot 10^3 \text{ meter} = 1.5 \cdot 10^{11} \text{ meter} \end{aligned}$$

- b) Lyset har en fart på $3 \cdot 10^8$ m per sekund.

Regn ut hvor mange sekunder det tar før lyset fra sola kommer frem til jorda.

$$\frac{1.5 \cdot 10^{11}}{3 \cdot 10^8} = \frac{1.5}{3} \cdot 10^3 = 0.5 \cdot 1\ 000 = 500$$

Det tar 500 sekunder før lyset fra sola kommer frem til jorda.



Oppgave 5. Regn ut.

a) $5w(-2 + 3x + w^3) = -10w + 15wx + 5w^4$

b) $x^2 - (x + 3y)(-2 + 9x) = x^2 - (-2x + 9x^2 - 6y + 27yx) =$

$$x^2 + 2x - 9x^2 + 6y - 27yx = -8x^2 + 2x + 6y - 27yx$$

c) $-2q(q - x(1 - 2x) + q) = -2q(q - x + 2x^2 + q) = -2q(2q - x + 2x^2)$

$$= -4q^2 + 2qx - 4qx^2$$

d) $(1 - x^{-1})^{-1} = \left(1 - \frac{1}{x}\right)^{-1} = \left(\frac{1 \cdot x}{1 \cdot x} - \frac{1}{x}\right)^{-1} = \left(\frac{x-1}{x}\right)^{-1} = \frac{1}{\frac{x-1}{x}} = 1 \cdot \frac{x}{x-1} = \frac{x}{x-1}$

Oppgave 6. Faktoriser uttrykkene. Eksempel: $2y + 6y^2 = 2y(1 + 3y)$

a) $20a - 10a^3 = 10a(2 - a^2)$

b) $xy^2 - 9yx^2 + x^2z = x(y^2 - 9yx + xz)$

Oppgave 7. Regn ut og skriv som brøk.

a) $\frac{1}{3} + \frac{a+2}{9} = \frac{3}{9} + \frac{a+2}{9} = \frac{3+a+2}{9} = \frac{a+5}{9}$

b) $5 - \frac{2}{x-1} = \frac{5(x-1)}{x-1} - \frac{2}{x-1} = \frac{5x-5-2}{x-1} = \frac{5x-7}{x-1}$

Oppgave 8. Løs ulikhetene.

a) $4 > 2 + 3x \quad -3x > 2 - 4 \quad -3x > -2 \quad \frac{-3x}{-3} < \frac{-2}{-3} \quad x < \frac{2}{3}$

b) $\frac{x}{5} : \frac{x}{2} < -x + 3 \quad \frac{x}{5} \cdot \frac{2}{x} < -x + 3 \quad \frac{2}{5} < -x + 3 \quad x < 3 - \frac{2}{5} \quad x < \frac{15}{5} - \frac{2}{5} \quad x < \frac{13}{5}$

Oppgave 9. Per kjøpte til sammen 30 is.

Små is koster 12 kr og store is koster 20 kr.

Per betalte til sammen 400 kr.

Hvor mange små og hvor mange store is kjøpte Per?

St = Antall store is

Sm = Antall små is

$$St + Sm = 30$$

$$12 Sm + 20 St = 400$$

$$St = 30 - Sm$$

$$12 Sm + 20(30 - Sm) = 400$$

$$12 Sm + 600 - 20 Sm = 400$$

$$-8 Sm = -200 \quad \mathbf{Sm = 25}$$

$$\text{St} = 30 - 25 \quad \text{St} = 5$$

Per kjøpte 25 små og 5 store is.

Oppgave 10. Mona er bilselger og kan velge mellom 3 ulike jobber.

I jobb 1 får hun 30 000 kr fast pr måned uansett hvor mange biler hun selger.

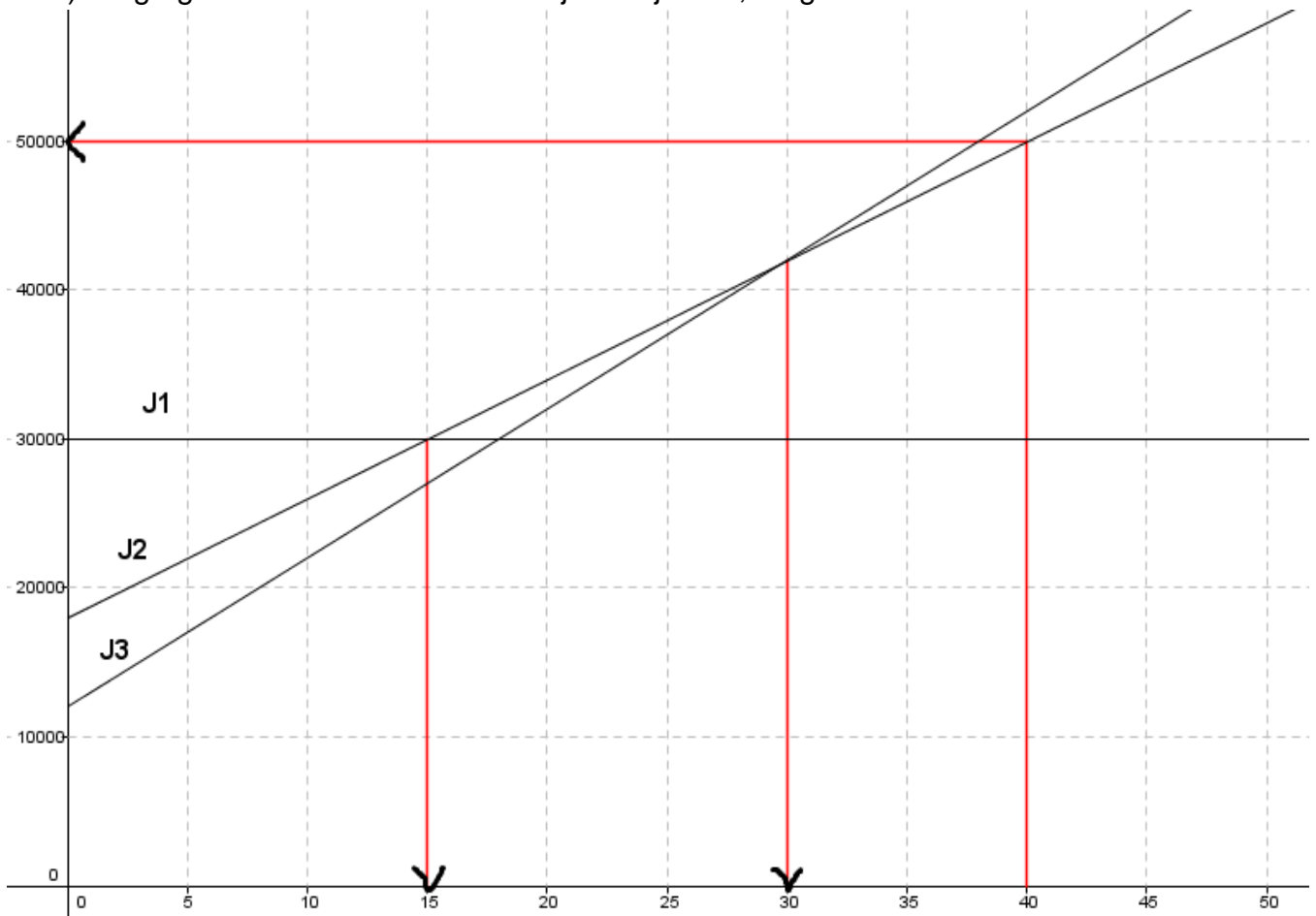
I jobb 2 får hun 18 000 kr fast pr måned + 800 kr pr bil hun selger.

I jobb 3 får hun 12 000 kr fast pr måned + 1 000 kr pr bil hun selger.

- a) Lag en verditabell som viser hvor mye Mona tjener pr måned hvis hun selger 0, 5, 10, 20, 30 og 50 biler.

	0	5	10	20	30	50
Jobb 1	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
Jobb 2	18 000	22 000	26 000	34 000	42 000	58 000
Jobb 3	12 000	17 000	22 000	32 000	42 000	62 000

- b) Tegn grafer som viser hva Mona tjener i jobb 1, 2 og 3.



- c) Bruk grafene til å vise hvor mye Mona tjener i jobb 2 hvis hun selger 40 biler.

Mona tjener 50 000 kr pr måned i jobb 2 hvis hun selger 40 biler.

- d) Bruk grafene til å bestemme hvor mange biler Mona må selge for at jobb 3 skal være best.

Mona må selge mer enn 30 biler pr måned for at jobb 3 skal være best.

e) Når er jobb 2 best?

Jobb 2 er best hvis Mona selger mellom 15 og 30 biler pr måned.

f) Skriv opp funksjonsuttrykk (formler) som viser hvor mye Mona tjener i jobb 1, 2 og 3.
Du kan kalle formlene $J_1(x)$, $J_2(x)$ og $J_3(x)$.

$$J_1(x) = 30\,000$$

$$J_2(x) = 18\,000 + 800x$$

$$J_3(x) = 12\,000 + 1\,000x$$

Oppgave 11. Mohammad eier en kiosk der han selger is.

Han har følgende utgifter:

Leie: 4 500 kr pr måned

Lønn: 15 000 kr pr måned

Forsikring: 11 000 kr pr år

Strøm: 25 000 kr pr år

I tillegg har han utgifter på 8 kr for hver is han selger.

Han selger is for 33 kr.

Kiosken er åpen 300 dager pr år.



a) Regn ut hvor mye Mohammad må betale til sammen i leie og lønn pr år.

$$\text{Leie: } 4\,500 \cdot 12 = 54\,000$$

$$\text{Lønn: } 15\,000 \cdot 12 = 180\,000$$

$$\text{Til sammen} \quad \underline{234\,000}$$

Mohammad må betale til sammen 234 000 kr pr år i leie og lønn.

b) Regn ut totale utgifter pr år hvis han selger 50 is pr dag.

$$\text{Leie:} \quad 54\,000 \text{ kr}$$

$$\text{Lønn:} \quad 180\,000 \text{ kr}$$

$$\text{Forsikring:} \quad 11\,000 \text{ kr}$$

$$\text{Strøm:} \quad 25\,000 \text{ kr}$$

$$\text{Is:} \quad 8 \text{ kr} \cdot 50 \cdot 300 = 120\,000 \text{ kr}$$

$$\text{Totale utgifter pr år} \quad \underline{390\,000 \text{ kr}}$$

Totale utgifter pr år er 390 000 kr hvis han selger 50 is pr dag.

c) Regn ut inntekter og resultat pr år hvis han selger 50 is pr dag.

$$\text{Inntekter pr år} = 50 \cdot 33 \text{ kr} \cdot 300 = \mathbf{495\,000 \text{ kr}}$$

$$\text{Resultat pr år} = \text{Inntekter pr år} - \text{utgifter pr år} = 495\,000 \text{ kr} - 390\,000 \text{ kr} = \mathbf{105\,000 \text{ kr}}$$

d) Hva blir resultatet pr år hvis han selger x is pr dag?

Vi må først regne ut totale utgifter og inntekter pr år hvis han selger x is pr dag.

$$\text{Totale utgifter} = 54\,000 + 180\,000 + 11\,000 + 25\,000 + 8 \cdot x \cdot 300 = 270\,000 + 2\,400x$$

$$\text{Inntekter} = 33 \cdot x \cdot 300 = 9\,900x$$

$$\text{Resultat pr år} = 9\,900x - (270\,000 + 2\,400x) = \mathbf{7\,500x - 270\,000}$$

e) Sett opp en ligning og regn ut hvor mange is Mohammad må selge pr dag for at årlig resultat skal være bedre enn 300 000 kr.

Vi setter resultat lik 300 000.

$$\text{Det betyr at } 7\,500x - 270\,000 = 300\,000$$

$$7\,500x = 300\,000 + 270\,000$$

$$7\,500x = 570\,000$$

$$\frac{7\,500x}{7\,500} = \frac{570\,000}{7\,500}$$

$$x = 76$$

Mohammad må selge mer enn 76 is pr dag for at årlig resultat skal være bedre enn 300 000 kr.