

MATTEHUSET
Snarveien til eksamen

LØSNINGSFORSLAG

Eksamen 1P · vår 2026

Matematikk 1P · MAT1019 · 19. mai 2026

Fullstendig løsningsforslag med framgangsmåte til Del 1 (uten hjelpemidler) og Del 2 (med hjelpemidler). Der vi bruker GeoGebra i Del 2, står det hvilken kommando som gir svaret.

Flere eksamenssett med løsningsforslag: mattehuset.no/eksamen



Del 1

Uten hjelpemidler · 13 oppgaver · 26 poeng

Oppgave 1 (1 poeng) · Prosent

80 % av 60 sauer:

$$0,80 \cdot 60 = 48$$

Svar: 48 sauer skal slaktes.

Oppgave 2 (1 poeng) · Måleenheter

$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ liter}$. Da er

$$120 \text{ m}^3 = 120 \cdot 1000 \text{ L} = 120\,000 \text{ L}$$

Fordelt på 12 måneder:

$$120\,000 : 12 = 10\,000$$

Svar: Familien har i gjennomsnitt brukt 10 000 liter vann per måned.

Oppgave 3 (1 poeng) · Standardform

Skriv begge tallene på standardform, og gang sammen:

$$250\,000\,000 = 2,5 \cdot 10^8 \text{ og } 0,000\,008 = 8 \cdot 10^{-6}$$

$$2,5 \cdot 10^8 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 2,5 \cdot 8 \cdot 10^{8-6} = 20 \cdot 10^2 = 2000$$

Svar: 250 000 000 · 0,000 008 = 2000

Sjekk: 250 millioner ganger 8 milliondeler er $250 \cdot 8 = 2000$. Stemmer.

Oppgave 4 (1 poeng) · Omvendt proporsjonalitet

Når to størrelser er omvendt proporsjonale, er **produktet** av dem konstant. Fra første kolonne:

$$10 \cdot 600 = 6000$$

Da må alle kolonnene gi produktet 6000:

$$20 \text{ personer: } 6000 : 20 = 300 \text{ kroner}$$

$$100 \text{ kroner: } 6000 : 100 = 60 \text{ personer}$$

Antall personer	10	20	60
Pris per person (kroner)	600	300	100

Svar: De tomme feltene er 300 kroner og 60 personer.



Oppgave 5 (2 poeng) · Potenser og kvadratrøtter

Regn ut hvert tall først:

Uttrykk	10^{-1}	3^{-2}	$1/2^3$	$\sqrt{81}$	$2 \cdot 2^4$	10^2	$\sqrt{(10^6)}$
Verdi	0,1	$1/9 \approx 0,11$	$1/8 = 0,125$	9	32	100	1000

De tre minste er alle under 1, så de må sammenlignes nøye: $1/10 = 0,100$, $1/9 \approx 0,111$ og $1/8 = 0,125$.

Svar: $10^{-1} < 3^{-2} < 1/2^3 < \sqrt{81} < 2 \cdot 2^4 < 10^2 < \sqrt{(10^6)}$

$\sqrt{(10^6)} = 10^3 = 1000$, fordi $(10^3)^2 = 10^6$.

Oppgave 6 (1 poeng) · Prosentvis endring

Bruk vekstfaktorer. Opp 10 % er vekstfaktor 1,10, ned 10 % er vekstfaktor 0,90:

$$1,10 \cdot 0,90 = 0,99$$

Samlet vekstfaktor 0,99 betyr at prisen er 99 % av den opprinnelige, altså 1 % lavere.

Eksempel: en vare til 100 kr settes opp til 110 kr. 10 % av 110 kr er 11 kr, så prisen settes ned til 99 kr.

Svar: Varen koster mindre enn før. Nedsettelsen regnes av et høyere beløp enn økningen, så de to endringene utligner ikke hverandre.

Oppgave 7 (2 poeng) · Vekstfaktor over flere år

Ned 20 % gir vekstfaktor 0,80. Ned 6 % gir vekstfaktor 0,94, og det skjer fem ganger:

$$850\,000 \cdot 0,80 \cdot 0,94^5$$

Svar: Verdien etter seks år: $850\,000 \cdot 0,80 \cdot 0,94^5$ kroner

Oppgaven ber bare om uttrykket. Vil du ha tallet, blir det omtrent 499 000 kroner.

Oppgave 8 (2 poeng) · Massetetthet

Tettheten er gitt i g/cm^3 , så vi gjør om målene til cm først: 1000 mm = 100 cm, 500 mm = 50 cm, 6 mm = 0,6 cm.

$$\text{Volum: } V = 100 \cdot 50 \cdot 0,6 = 3000 \text{ cm}^3$$

$$\text{Masse: } m = 8 \text{ g/cm}^3 \cdot 3000 \text{ cm}^3 = 24\,000 \text{ g} = 24 \text{ kg}$$

Svar: Stålplaten veier 24 kg.



Oppgave 9 (4 poeng) · Lineær modell

a)

Forskjellen mellom Ola og Petter er 60 passeringer og 3000 kroner. Årsavgiften er den samme for begge, så forskjellen skyldes bare passeringene:

$$\text{Pris per passering: } (6200 - 3200) : (100 - 40) = 3000 : 60 = 50 \text{ kroner}$$

Da finner vi årsavgiften fra Petter:

$$\text{Årsavgift: } 3200 - 40 \cdot 50 = 3200 - 2000 = 1200 \text{ kroner}$$

Svar: Årsavgiften er 1200 kroner, og hver bompassering koster 50 kroner.

Alternativ: sett opp likningene $a + 40p = 3200$ og $a + 100p = 6200$, og trekk den første fra den andre. Da får du $60p = 3000$ direkte.

b)

La x være antall bompasseringer og $P(x)$ den totale prisen per år i kroner:

$$P(x) = 50x + 1200$$

Svar: $P(x) = 50x + 1200$, der 50 er prisen per passering og 1200 er årsavgiften.

c)

Ine betalte 5200 kroner. Sett $P(x) = 5200$ og løs:

$$50x + 1200 = 5200$$

$$50x = 4000$$

$$x = 80$$

Svar: Ine passerte bommen 80 ganger.

Oppgave 10 (2 poeng) · Tallmønster

Susannes mønster: tall nummer n er $(n - 1) \cdot n + 1$. Første faktor er én mindre enn plassnummeret, andre faktor er plassnummeret.

a)

$$\text{Tall nummer 8: } 7 \cdot 8 + 1 = 56 + 1 = 57$$

Svar: Tall nummer 8 er 57.

Kontroll: differansene mellom tallene er 2, 4, 6, 8, ... så følgen fortsetter 21, 31, 43, 57. Stemmer.

b)

$$\text{Tall nummer } n: (n - 1) \cdot n + 1 = n^2 - n + 1$$

Svar: Tall nummer $n = n^2 - n + 1$ (eller $(n - 1) \cdot n + 1$)



Oppgave 11 (3 poeng) · Kostnadsfunksjon

a)

$$K(0) = 0^2 + b \cdot 0 + 20\,000 = 20\,000$$

Svar: $K(0) = 20\,000$. Det er de faste kostnadene: bedriften har 20 000 kroner i kostnader selv om den ikke produserer noe.

b)

Vi vet at $K(50) = 30\,000$. Sett inn $x = 50$:

$$50^2 + b \cdot 50 + 20\,000 = 30\,000$$

$$2500 + 50b + 20\,000 = 30\,000$$

$$50b = 30\,000 - 22\,500 = 7500$$

$$b = 7500 : 50 = 150$$

Svar: $b = 150$

Oppgave 12 (2 poeng) · Proporsjonalitet

Formelen er $L = p / (287 \cdot T)$.

Påstand 1

Når T er konstant, er også $287 \cdot T$ et fast tall. Da kan vi skrive

$$L = k \cdot p, \text{ der } k = 1 / (287 \cdot T)$$

Dette er formen for proporsjonalitet: L er et fast tall ganger p . Dobler vi trykket, dobles lufttettheten.

Svar: Påstand 1 er sann.

Påstand 2

Omvendt proporsjonalitet betyr at $L = k / T$, altså at produktet $L \cdot T$ er konstant. Fra formelen får vi

$$L \cdot T = p / 287$$

Dette produktet er bare konstant **hvis trykket p er konstant**. Påstand 2 sier ingenting om trykket. Endrer trykket seg samtidig, er L og T ikke omvendt proporsjonale.

Svar: Påstand 2 er usann slik den står. Den blir sann bare dersom vi legger til forutsetningen «når trykket er konstant».

Legg merke til forskjellen på de to påstandene: påstand 1 har med forutsetningen «når temperaturen er konstant», påstand 2 mangler den tilsvarende forutsetningen om trykket.



Oppgave 13 (4 poeng) · Programmering og modeller

a)

$f(x) = 20\,000 - 300x$ er en lineær modell: bestanden starter på 20 000 individer i 2026 og minker med 300 individer hvert år.

$g(x) = 20\,000 \cdot 0,984^x$ er en eksponentiell modell: bestanden starter på 20 000 individer og minker med 1,6 % hvert år (vekstfaktor $0,984 = 1 - 0,016$).

b)

While-løkken øker x med 1 så lenge $f(x) \geq g(x)$, altså så lenge den lineære modellen gir minst like stor bestand som den eksponentielle. Løkken stopper første gang $g(x)$ blir større enn $f(x)$.

Sofie vil altså finne ut **etter hvor mange år den eksponentielle modellen gir en større bestand enn den lineære.**

Utskriften betyr:

10	$x = 10$: det skjer 10 år etter 2026, altså i 2036
17000	$f(10) = 17\,000$ individer etter den lineære modellen
17020.84	$g(10) \approx 17\,021$ individer etter den eksponentielle modellen

Svar: I 2036 gir den eksponentielle modellen for første gang en høyere bestand (ca. 17 021) enn den lineære (17 000). Før dette minker bestanden raskest etter den eksponentielle modellen, etterpå raskest etter den lineære.

Hvorfor? Modell g minker med 1,6 % av en stadig mindre bestand (320 fugler første året, så færre og færre), mens f minker med 300 fugler hvert år uansett.

Del 2

Med hjelpemidler · 4 oppgaver · 17 poeng

Oppgave 1 (5 poeng) · CO₂-utslipp

$$U(x) = 5400/x + 0,0074x^2 + 50, \quad 30 < x < 110$$

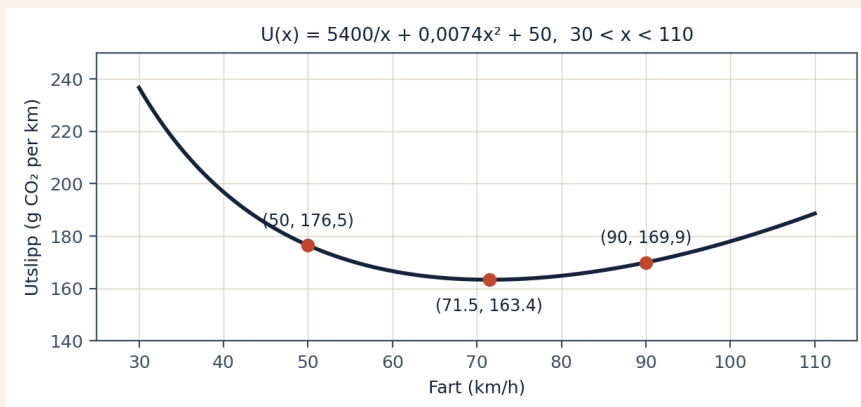
a)

$$U(50) = 5400/50 + 0,0074 \cdot 50^2 + 50 = 108 + 18,5 + 50 = 176,5$$

Svar: Ved 50 km/h slipper bilen ut 176,5 gram CO₂ per kilometer.

b)

Tegn grafen til U i GeoGebra med kommandoen $U(x) = \text{Funksjon}(5400/x + 0.0074x^2 + 50, 30, 110)$ og finn bunnpunktet med $\text{Ekstremalpunkt}(U)$.



Bunnpunktet er (71,46, 163,36).

Svar: Farten som gir minst utslipp er ca. 71 km/h. Da slipper bilen ut ca. 163 gram CO₂ per kilometer.

c)

90 km/h i 20 minutter er en tredjedel av en time:

$$\text{Strekning: } 90 \text{ km/h} \cdot 20/60 \text{ h} = 30 \text{ km}$$

$$U(90) = 5400/90 + 0,0074 \cdot 90^2 + 50 = 60 + 59,94 + 50 = 169,94 \text{ g/km}$$

$$\text{Totalt: } 169,94 \text{ g/km} \cdot 30 \text{ km} \approx 5098 \text{ g}$$

Svar: Bilen slipper ut omtrent 5100 gram, altså ca. 5,1 kg CO₂, i løpet av de 20 minuttene.

Oppgave 2 (2 poeng) · Prosentpoeng og prosent

a)

$$4,25 \% - 4 \% = 0,25 \text{ prosentpoeng}$$

Svar: Styringsrenten ble satt ned med 0,25 prosentpoeng.

b)

Nedgangen i prosent regnes av det opprinnelige nivået 4,25 %:

$$0,25 / 4,25 = 0,0588... \approx 5,9 \%$$

Svar: Styringsrenten ble satt ned med ca. 5,9 %.

Prosentpoeng er forskjellen mellom to prosenttall. Prosent er den relative endringen, altså hvor stor forskjellen er i forhold til utgangspunktet.

Oppgave 3 (6 poeng) · Vipebestanden

x er antall år etter 2013. Punktene vi har er (0, 9000) og (9, 2500).

a) Tors modell (lineær)

Stigningstallet er endring i bestand delt på endring i tid:

$$a = (2500 - 9000) / (9 - 0) = -6500 / 9 \approx -722$$

$$f(x) = -722x + 9000$$

I GeoGebra: legg punktene i regnearket, lag en liste og bruk RegLin.

Svar: $f(x) = -722x + 9000$. Modellen sier at bestanden minker med ca. 722 par hvert år. Fortsetter det slik, er bestanden borte etter ca. 12,5 år, altså rundt 2025.

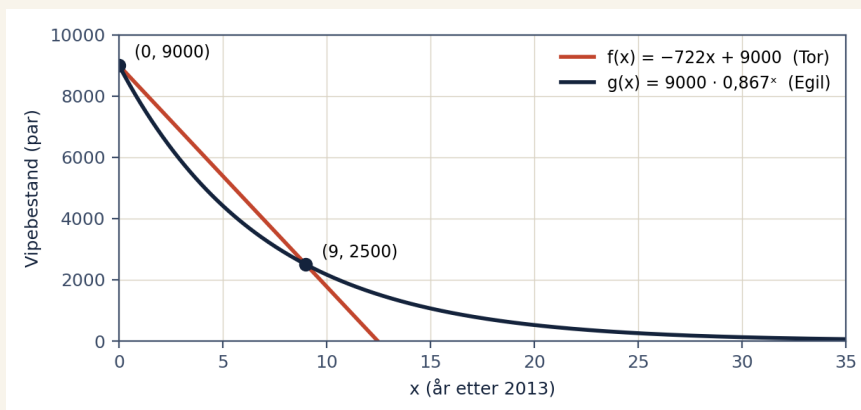
b) Egils modell (eksponentiell)

Bestanden går fra 9000 til 2500 på 9 år. Vekstfaktoren per år er

$$k = (2500 / 9000)^{1/9} \approx 0,867$$

$$g(x) = 9000 \cdot 0,867^x$$

I GeoGebra gir RegEksp på de samme punktene $g(x) = 9000 \cdot 0,867^x$.



Svar: $g(x) = 9000 \cdot 0,867^x$. Modellen sier at bestanden minker med 13,3 % hvert år. Den nærmer seg null, men blir aldri helt null.

c) Modellen q

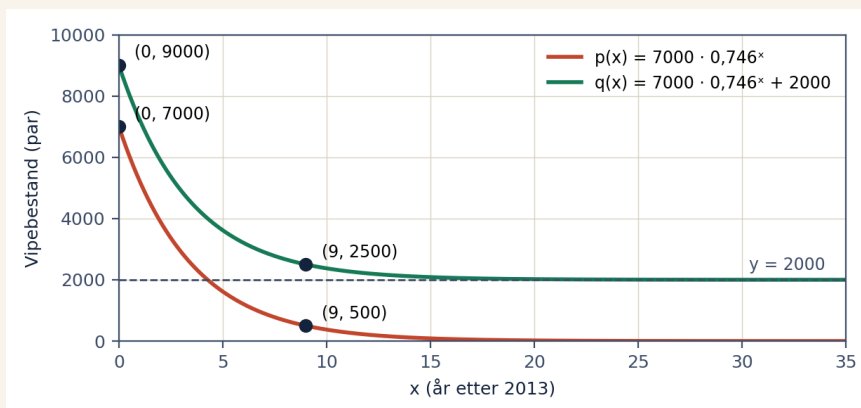
Grafen til p går gjennom (0, 7000) og (9, 500). Vekstfaktoren er

$$k = (500 / 7000)^{1/9} \approx 0,746$$

$$p(x) = 7000 \cdot 0,746^x$$

Grafen til q ligger nøyaktig 2000 høyere enn p overalt: (0, 9000) i stedet for (0, 7000), og (9, 2500) i stedet for (9, 500). Egil har altså lagt til 2000:

$$q(x) = 7000 \cdot 0,746^x + 2000$$



Egils antakelser bak modellen q:

- Bestanden vil **stabilisere seg på 2000 par**. Det er den stiplede linja $y = 2000$ som grafen til q flater ut mot, og det er dette vernetiltakene skal sørge for.
- Det er bare den delen av bestanden som ligger **over** 2000 par som minker eksponentielt, og den minker med 25,4 % per år (vekstfaktor 0,746).
- Modellen passer fortsatt med tallene fra 2013 (9000 par) og 2022 (2500 par).

Svar: $p(x) = 7000 \cdot 0,746^x$ og $q(x) = 7000 \cdot 0,746^x + 2000$

Oppgave 4 (4 poeng) · Energi og strømpris

a)

1 liter vann trenger 4184 J per grad. 100 liter skal varmes opp $70 - 10 = 60$ grader:

$$E = 100 \cdot 60 \cdot 4184 \text{ J} = 25\,104\,000 \text{ J} \approx 2,51 \cdot 10^7 \text{ J}$$

Svar: Det kreves ca. $2,51 \cdot 10^7$ J, som skulle vises.

b)

Temperaturen i dusjen er $T = 40$ °C. Sett inn i formelen:

$$V = (40 - 10) / 4 = 30 / 4 = 7,5 \text{ liter per minutt}$$

$$\text{På 10 minutter: } 7,5 \cdot 10 = 75 \text{ liter}$$

Svar: Martin bruker 75 liter vann fra varmtvannstanken.

Rimelighetssjekk: han bruker 150 liter totalt, og 40 °C ligger midt mellom 10 °C og 70 °C. Da må halvparten, 75 liter, være varmt vann.

**c)**

De 75 literne skal varmes fra 10 °C til 70 °C i tanken, altså 60 grader:

$$E = 75 \cdot 60 \cdot 4184 \text{ J} = 18\,828\,000 \text{ J} \approx 1,88 \cdot 10^7 \text{ J}$$

Svar: Det kreves ca. $1,88 \cdot 10^7 \text{ J}$ (18,8 millioner joule).

d)

Gjør om til kilowattimer (1 kWh = $3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$) og gang med prisen 134 øre = 1,34 kroner per kWh:

$$18\,828\,000 \text{ J} / 3\,600\,000 \text{ J/kWh} \approx 5,23 \text{ kWh}$$

$$5,23 \text{ kWh} \cdot 1,34 \text{ kr/kWh} \approx 7,01 \text{ kr}$$

Svar: Dusjen kostet omtrent 7 kroner denne morgenen.

Vil du øve på flere eksamenssett? På mattehuset.no/eksamen finner du alle sett i 1P, 2P og 2P-Y fra 2022 og fram til i dag, gratis. Oppdager du en feil i dette løsningsforslaget, send en e-post til karim@mattehuset.no.