1T – dette må du mestre H26

16.10.26

Laget av KI: snakk med læreren din først

Denne oversikten er laget av KI ut fra tidligere eksamensoppgaver. Den kan ta feil, og den kjenner ikke deg. Læreren din vet best hva *du* bør øve på, så spør læreren først.

Står du helt på bar bakke, eller leser du til privatisteksamen, kan du bruke arket som et utgangspunkt for øvingen.

Gjelder eksamen høsten 2026

Denne guiden er for eksamen i 1T høsten 2026: kontinuasjonseksamen og privatisteksamen. På denne eksamenen gjelder fortsatt den gamle ordningen, med datamaskin på Del 2. Du kan bruke GeoGebra, CAS, regneark og Python, men ikke internett eller KI. Skal du opp våren 2027 eller senere, skal du bruke den vanlige guiden («1T – dette må du mestre»). Den er skrevet for den nye ordningen uten datamaskin.

Denne siden bygger på de ti eksamenene i 1T med Del 1 og Del 2 etter den nye læreplanen, fra høsten 2021 til våren 2026. Vi har sortert oppgavene i oppgavetyper og telt hvor ofte hver type har vært med.

- **Karakter 2:** Forbered deg på alt i de grønne boksene. Det er de lette delene av oppgavetypene som er med på nesten hver eksamen. Du trenger ikke få til alt for å få 2, men jo mer av det du kan, jo tryggere er du.
- **Karakter 4:** Forbered deg i tillegg på de blå boksene, og tre oppgavetyper som bare står under karakter 4. Heller ikke her må du kunne alt for å få 4, men har du forberedt deg på alt, kan du også få 5 eller 6.
- **Øv på:** Under hver oppgavetype står eksamensoppgaver å øve på. QR-koden legger alle eksamensoppgavene av typen inn i *Mine oppgaver* på matematikkoppgaver.no.

Oversikt

Oppgavetype	Del	Med på	Karakter 2	Karakter 4
Andregradsuttrykk og ulikheter	1	7 av 10	✓	✓
Tredjegradspolynomer	1	10 av 10	✓	✓
Trigonometri uten hjelpemidler	1	10 av 10	✓	✓
Rasjonale funksjoner	1 og 2	8 av 10	✓	✓
Derivasjon og tangenter	1 og 2	9 av 10	✓	✓
Programmering	1 og 2	9 av 10	✓	✓
Trigonometri med hjelpemidler	2	10 av 10	✓	✓
Vekstfart i modeller	2	9 av 10	✓	✓
Eksponential- og potensmodeller	1 og 2	9 av 10	✓	✓
Optimering	2	8 av 10	✓	✓
Figurtall og summer	1 og 2	7 av 10		✓

Oppgavetype	Del	Med på	Karakter 2	Karakter 4
Identiteter og kvadratsetninger	1	6 av 10		✓
Likningssett	1 og 2	5 av 10		✓

Slik er eksamen

Del	Tid	Hjelpemidler høsten 2026
Del 1	3 timer	Skrivesaker og linjal
Del 2	2 timer	Alle hjelpemidler, unntatt internett og verktøy for kommunikasjon. Du kan bruke datamaskin med GeoGebra, CAS, regneark og Python, men ikke KI.

Dette er den samme ordningen som våren 2026. Del 1 har vokst fra 1 time (2021–2024) til 2 timer (2025) og 3 timer (V26), da den ga 26 av 45 poeng. I settene før V26 ga Del 1 mellom 12 og 19 poeng. Regn derfor med at mer enn halvparten av poengene kommer på Del 1, uten hjelpemidler.

Mange oppgaver sier «Husk å argumentere for at svaret ditt er riktig». Da får du ikke full uttelling for bare et svar. Skriv hvorfor.

Når du bruker digitale verktøy på Del 2, skal sensor kunne se hva du har gjort:

- CAS: Lim inn utskriften, og skriv med ord hva du løser og hva svaret betyr.
- Graf: Ta med grafen med aksetitler, og marker punktene du bruker (skjæringspunkt, toppunkt, nullpunkt). Skriv koordinatene i teksten.
- Regresjon: Skriv hvilken regresjon du brukte, og hvilken modell du fikk.
- Python: Lim inn både koden og utskriften.

Hva kan komme på H26?

Dette er en prognose

Vi har sammenlignet høstsettene H21–H25 med vårsettene før og etter. Det er bare fem høstsett, så prognosen er usikker. Øv på alle oppgavetypene, ikke bare de som står her.

Høsteksamen ligner ikke mye mer på våreksamen samme år enn på andre sett. Men den har alltid samme format som våren samme år. H26 blir derfor trolig som V26, med mange korte oppgaver på Del 1.

- **Svært sannsynlig:** andregradsulikhet, tredjegradslikning med polynomdivisjon, vis en eksakt verdi for sin eller cos ut fra en trekant og bruk den i arealsetningen og cosinussetningen (slik som i V25, H25 og V26), rasjonal funksjon ut fra asymptoter og nullpunkt, $f'(x)$ eller tangent til en andregradsfunksjon ut fra opplysninger om tangenter, et program for figurtall eller tallfølger, og en identitet der du skal bestemme tall.
- **Sannsynlig:** likningssett med en andregradsfunksjon (regning og grafisk), en sammensatt trekant eller firkant med sinus- og arealsetningen på Del 2, og lineær mot eksponentiell modell (som vipebestanden i V26).
- **Mulig, fra høstsettene:** største rektangel under en kurve som $\frac{10}{x^2+3}$ (H23, H25), og å finne tallene i en tredjegradsfunksjon ut fra punkter og tangenter (H23, H24).

Øv med hele eksamenssett

Det viktigste rådet: Gjør hele eksamenssett på tid, *uten* mer hjelp enn du har lov til på eksamen. Ingen løsningsforslag, ingen nettsøk og ingen KI før du er ferdig.

Når	Gjør dette
14 dager før eksamen	Ett helt eksamenssett på tid
7 dager før eksamen	Et nytt eksamenssett
2 dager før eksamen	Et siste eksamenssett

Bruk V26 og H25 blant settene. V26 har nøyaktig samme ordning som H26: 3 timer på Del 1 og 2 timer på Del 2. H25 har de samme hjelpemidlene, men Del 1 var 2 timer og Del 2 var 3 timer.

Skriv ned hvor mange poeng du fikk til uten hjelp hver gang, og se etterpå på oppgavene du ikke klarte. Jobber du jevnt og trutt mellom settene, får du til mer og mer. Bruk oppgavetypene under til å øve på det du ikke fikk til.

Oppgavetyper uten hjelpemidler

Disse oppgavetypene har stort sett vært på Del 1. Her har du bare skrivesaker og linjal.

Andregradsuttrykk, likninger og ulikheter

Slik ser det ut

Del 1 · med på 7 av 10, og på alle de fem siste settene · 1–4 poeng

«Løs ulikheten $x^2 + 7x + 6 \leq 0$» (V26). Nesten den samme oppgaven kom også i V25 og H25.

Alle oppgavene om andregradsuttrykk og ulikheter (8)

Karakter 2

- Faktorisere med stirremetoden: $x^2 + 7x + 6 = (x + 1)(x + 6)$, fordi $1 \cdot 6 = 6$ og $1 + 6 = 7$.
- Løse andregradslikninger med abc-formelen: $x = \dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$.
- Løse ulikheten med en fortegnslinje for hver faktor: $(x + 1)(x + 6) \leq 0$ gir $x \in [-6, -1]$.
- Finne bunnpunktet midt mellom nullpunktene: $f(x) = (x - 1)(x + 3)$ har nullpunktene 1 og -3, så bunnpunktet er $(-1, f(-1)) = (-1, -4)$.

Øv på: Andregradsulikhet med faktorisering 1T V26, Andregradsulikhet med faktorisering, Andregradsulikhet, Bunnpunkt på faktorisert andregradsfunksjon, Andregradsuttrykk skjæringspunkter med x-aksen

Karakter 4: i tillegg

- Finne $f(x)$ fra grafen: Nullpunktene -3 og 4 gir $f(x) = a(x + 3)(x - 4)$. Toppunktet $(0, 24)$ gir $a \cdot 3 \cdot (-4) = 24$, så $a = -2$.
- Løse en ulikhet som $f(x) > 12$: Samle alt på én side først, og faktoriser så.
- Lage en ulikhet eller et uttrykk med en gitt løsning, for eksempel en andregradsfunksjon med bare ett nullpunkt: $f(x) = (x - 3)^2 = x^2 - 6x + 9$.
- Bruke diskriminanten: $b^2 - 4ac = 0$ betyr ett nullpunkt, og $b^2 - 4ac < 0$ betyr ingen.

Øv på: Andregradsuttrykk og ulikhet fra graf, Andregradslikning og ulikhet med faktorisering 1T V22, Andregradsfunksjon med ett nullpunkt

Tredjegradspolynomer og polynomdivisjon

Slik ser det ut

Del 1 · med på 10 av 10 · 2–4 poeng

«Løs likningen $2x^3 + 3x^2 - 18x + 8 = 0$» (V26), eller finn nullpunktene og velg riktig graf blant tre (V25).

Alle oppgavene om tredjegradspolynomer (10)

Karakter 2

- Gjette et nullpunkt blant tallene som går opp i konstantleddet: For $2x^3 + 3x^2 - 18x + 8$ gir $x = 2$ at $16 + 12 - 36 + 8 = 0$. Dette første nullpunktet gir alene 1 poeng.
- Polynomdividere med $(x - 2)$, stilt opp som vanlig divisjon: $(2x^3 + 3x^2 - 18x + 8) : (x - 2) = 2x^2 + 7x - 4$.
- Løse andregradslikningen som blir igjen: $2x^2 + 7x - 4 = 0$ gir $x = \frac{1}{2}$ eller $x = -4$.
- Velge riktig graf ut fra nullpunktene og hvor grafen skjærer y-aksen. Skriv hvorfor: Et grafvalg uten begrunnelse gir 0 poeng.

Øv på: Tredjegradslikning ved polynomdivisjon, Nullpunkter til tredjegradsfunksjon, Tredjegradslikning og grafvalg, Tredjegradsfunksjon med tre nullpunkter og grafvalg (a)

Karakter 4: i tillegg

- Faktorisere fullstendig: $2x^3 + 3x^2 - 18x + 8 = 2(x - 2)\left(x - \frac{1}{2}\right)(x + 4)$.
- Løse tredjegradsulikheter med en fortegnslinje for hver faktor.
- Vise at en divisjon går opp: Resten blir 0, eller $P(a) = 0$.
- Bestemme ukjente tall i en faktorisering, som a og b i $(x - 1)(x + a)(x - b)$.

Øv på: Løs tredjegradsulikhet og illustrer grafisk, Polynomdivisjon og faktorisering, Polynomdivisjon og grafvalg for tredjegradsfunksjon, Faktorisering av tredjegradsuttrykk v2023

Trigonometri uten hjelpemidler

Slik ser det ut

Del 1 · med på 10 av 10 · 1–6 poeng

«En likesidet trekant har sidelengder 2. Bruk trekanten til å vise at $\cos 60° = \frac{1}{2}$» (H23). Etterpå skal du ofte bruke verdien til å regne ut et areal eller en side eksakt.

Alle trigonometrioppgavene uten hjelpemidler (13)

Karakter 2

- Definisjonene: $\sin v = \dfrac{\text{motstående katet}}{\text{hypotenus}}$, $\cos v = \dfrac{\text{hosliggende katet}}{\text{hypotenus}}$ og $\tan v = \dfrac{\text{motstående katet}}{\text{hosliggende katet}}$.
- Halv likesidet trekant med side 2: Høyden er $\sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3}$, så $\sin 30° = \cos 60° = \frac{1}{2}$ og $\cos 30° = \sin 60° = \frac{\sqrt{3}}{2}$.
- Halvt kvadrat: $\sin 45° = \cos 45° = \frac{1}{\sqrt{2}}$ og $\tan 45° = 1$. En rettvinklet trekant med $\tan A = 1$ er derfor likebeint.
- Sette inn sidene i en konkret trekant: I en trekant med katetene 6 og 8 er $\tan u \cdot \tan v = \frac{6}{8} \cdot \frac{8}{6} = 1$.
- I «vis at»-oppgavene gir det delpoeng bare å sette opp riktig uttrykk, for eksempel for cos.

Øv på: Likesidet trekant og cos 60°, Trekant med tangens lik 1, Vis at sin u delt på cos u er tan u, Trigonometri i rettvinklet trekant (a)

Karakter 4: i tillegg

- Arealsetningen med eksakte verdier: $T = \frac{1}{2}ab\sin C$. Med $a = 4$, $b = 6$ og $C = 30°$ blir $T = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 \cdot \frac{1}{2} = 6$.
- Cosinussetningen med eksakte verdier: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A$.
- Bruke at $\sin(180° - v) = \sin v$: En trekant med vinkel 150° kan ha like stort areal som en med 30°.
- Vise en sammenheng som $(\sin u)^2 + (\cos u)^2 = 1$ i en konkret trekant, og bruke enhetssirkelen til å avgjøre om tan 130° er positiv eller negativ.

Øv på: Eksakte verdier av sin og cos 30 grader, Trekantareal og sin 45 grader, Trigonometri med arealsetning og cosinus, To trekanter og størst areal, Begrunn hvorfor sin2 u + cos2 u = 1

Rasjonale funksjoner og asymptoter

Slik ser det ut

Del 1, av og til Del 2 · med på 8 av 10 · 2–4 poeng

«En funksjon f er gitt ved $f(x) = \frac{12x-3}{2x+1}$. Bestem likningene for eventuelle asymptoter til grafen til f» (V25).

Alle oppgavene om rasjonale funksjoner (9)

Karakter 2

- Vertikal asymptote der nevneren er null og telleren ikke er null: $2x + 1 = 0$ gir $x = -\frac{1}{2}$.
- Horisontal asymptote når teller og nevner har samme grad: Del tallene foran x, så $y = \frac{12}{2} = 6$.
- Nullpunkt der telleren er null, og skjæring med y-aksen i $f(0)$. Her er $f(0) = \frac{-3}{1} = -3$.

Øv på: Asymptoter til rasjonal funksjon, Påstander om rasjonal funksjon (påstand 1 og 3)

Karakter 4: i tillegg

- Har nevneren høyere grad enn telleren, er $y = 0$ horisontal asymptote. $x^2 + 4$ er aldri null, så $\frac{2x+6}{x^2+4}$ har ingen vertikal asymptote.
- Lage et funksjonsuttrykk med gitte egenskaper: Vertikal asymptote $x = 2$, horisontal asymptote $y = 4$ og nullpunkt $x = -3$ gir $f(x) = \frac{4(x+3)}{x-2}$.
- Velge riktig graf og begrunne valget med asymptoter, nullpunkt og $f(0)$.
- På Del 2 kan du tegne grafen i GeoGebra og kontrollere asymptotene med kommandoen `Asymptote`. Begrunn likevel svaret med regning.

Øv på: Rasjonal funksjon fra asymptoter og nullpunkt, Rasjonal funksjon fra asymptoter og to uttrykk, Rasjonale funksjoner og grafvalg, Rasjonale funksjoner med asymptoter, Rasjonale funksjoner Noah og Johanne

Derivasjon og tangenter

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 9 av 10 · 2–6 poeng

«Funksjonen f er gitt ved $f(x) = x^3 - 3x^2 - x + 4$. Bestem likningen for tangenten til grafen til f i punktet $(1, f(1))$» (H23).

Alle oppgavene om derivasjon og tangenter (13)

Karakter 2

- Derivere polynomer ledd for ledd med $(ax^n)' = a \cdot n\,x^{n-1}$: $f'(x) = 3x^2 - 6x - 1$.
- Finne punktet og stigningstallet: $f(1) = 1 - 3 - 1 + 4 = 1$ og $f'(1) = 3 - 6 - 1 = -4$.
- Bruke ettpunktsformelen: $y - 1 = -4(x - 1)$, altså $y = -4x + 5$.
- Forklare at $f'(a)$ er stigningstallet til tangenten der $x = a$.
- På Del 2 kan du finne tangenten i GeoGebra med `Tangent(1, f)` eller derivere i CAS. Skriv likningen du får.

Øv på: Tangent til tredjegradsfunksjon, Derivert av andregradsfunksjon fra tangent (a), Tangent til parabel og lagerhall (a)

Karakter 4: i tillegg

- Skissere f ut fra grafen til f': Der f' er positiv, stiger f. Der f' skifter fortegn, har f et topp- eller bunnpunkt.
- Finne $f'(x)$ for en andregradsfunksjon: f' er lineær. Bunnpunkt i $x = -1$ og $f'(4) = 5$ gir $f'(x) = x + 1$.
- Finne topp- og bunnpunkter med en fortegnslinje for f'.
- Finne en tangent med et bestemt stigningstall ved å løse $f'(x) = k$.
- Finne tallene i en tredjegradsfunksjon ut fra punkter og tangenter (Del 2): Skriv hver opplysning som en likning, for eksempel $f(1) = 3$ og $f'(2) = 0$, og løs likningssettet i CAS. Vis likningene og CAS-utskriften.

Øv på: Skisser grafen ut fra den deriverte v2023, Andregradsfunksjon fra to tangentlikninger, Andregradsfunksjon fra tangentstigninger, Tredjegradsfunksjoner uten førstegradsledd, Skisser den deriverte til tredjegradsfunksjon, Tangent fra derivertgraf, Tredjegradsfunksjon med parameter b og tangenter, Tredjegradsfunksjon med ukjente koeffisienter, Tredjegradsfunksjon fra punkt, toppunkt og tangent, Tangent til parabel og lagerhall (b)

Programmering

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 9 av 10 · lese kode i Del 1 (5 av 10), lage program i Del 2 (7 av 10) · 2–8 poeng

Et kort Python-program regner ut `v = (f(b) - f(a)) / (b - a)` for $f(x) = x^2 - 3x + 7$, $a = 0$ og $b = 5$. «Hvilken verdi skrives ut når Ada kjører programmet, og hva forteller denne verdien?» (V24).

På Del 1 leser du kode for hånd. På Del 2 skriver du programmet og kjører det på datamaskinen.

Alle programmeringsoppgavene (12)

Karakter 2

- Si hva hver variabel står for, for eksempel startverdi, teller eller sum.
- Gå gjennom løkka for hånd og skriv verdiene i en tabell, én linje per runde.
- Se når en `while`-løkke stopper, og hva som skrives ut sist.
- Kjenne igjen matematikk fra faget i koden: `(f(b) - f(a)) / (b - a)` er gjennomsnittlig vekstfart. Her blir den $\frac{17-7}{5} = 2$.

Øv på: Gjennomsnittlig vekstfart med program, Python-program med kvadrater og while-løkke, Minimumsverdi med while-løkke, Python-program med rasjonal funksjon og feilmelding

Karakter 4: i tillegg

- Forklare en feilmelding, for eksempel divisjon med null der nevneren er null.
- Lage et program på Del 2: Bestem startverdier, lag en `for`- eller `while`-løkke, og skriv ut svaret. En sum lager du med `sum = sum + …` inni løkka.
- Kjøre programmet, sjekke at det gir riktig svar for de første figurene eller verdiene, og lime inn både koden og utskriften i besvarelsen.
- Endre et program eller skrive enkeltlinjer som mangler.

Øv på: Femkanttall og programmering, Figurtall og programmering, Programmering av kuler og pinner i figurserie, Summer av oddetall og programmering, Programmer fakultet og forklar nuller i 100!, Areal under graf med programmering, Gråmønster i likesidet trekant

Oppgavetyper med hjelpemidler

På Del 2 har du datamaskin. Bruk den: CAS til å løse likninger og derivere, grafen til å finne punkter, og regresjon til å lage modeller fra tabeller.

Trigonometri med hjelpemidler

Slik ser det ut

Del 2 · med på 10 av 10 · 2–6 poeng

En firkant $ABCD$ der du kjenner $AD = 6{,}0$, $BC = 10{,}0$, $AB = 8{,}0$, $DC = 12{,}0$ og diagonalen $AC = 16{,}4$. «Vis hvordan gruppen til Isabel kan bestemme arealet. Husk å gjøre rede for hvilke trigonometriske sammenhenger du bruker» (H24).

Alle trigonometrioppgavene med hjelpemidler (14)

Karakter 2

- Regne med én trekant om gangen.
- Bruke arealsetningen $T = \frac{1}{2}ab\sin C$ når du kjenner to sider og vinkelen mellom dem.
- Bruke cosinussetningen $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A$ til å finne en side.
- Finne en vinkel med $\sin^{-1}$ på kalkulatoren eller i CAS: $\sin u = 0{,}84$ gir $u = \sin^{-1}(0{,}84) \approx 57°$.
- Skrive hvilken setning du bruker før du setter inn tallene.

Øv på: Sinussetningen og arealsetningen i sammensatt trekant (a), Lysbrytning i vann (a), Stjernens areal med arealsetningen

Karakter 4: i tillegg

- Dele en firkant i to trekanter langs en diagonal, og bruke sinus-, cosinus- og arealsetningen etter hverandre.
- Bruke sinussetningen når du kjenner en side og vinkelen rett overfor.
- Finne en vinkel med cosinussetningen: $\cos A = \dfrac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$, og så $\cos^{-1}$.
- Huske at $\sin v = k$ gir to vinkler, v og $180° - v$.
- Regne eksakt: Areal $4\sqrt{3}$, $AB = 8$ og $\angle A = 120°$ gir $\frac{1}{2} \cdot 8 \cdot AC \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3}$, så $AC = 2$.
- Kjenne igjen cosinussetningen som en andregradslikning, som kan ha to løsninger. Løs den i CAS med `Løs`, og vurder om begge løsningene passer.

Øv på: Trekant med arealsetning og cosinussetning, Areal av firkant ved hjelp av trigonometri, Cosinussetning med to løsninger, Areal av firekantet figur, Areal av firkant ABCD med trigonometri, Areal av firkant med trigonometri, Tolvkant innskrevet i sirkel

Vekstfart i modeller

Slik ser det ut

Del 2 · med på 9 av 10, hver gang som oppgave 1 i Del 2 · 4–10 poeng

Overskuddet ved salg av x bagetter er $O(x) = -0{,}09x^2 + 51{,}04x - 2776{,}98$. «Bestem stigningstallet til den rette linjen som går gjennom punktene $(100, O(100))$ og $(200, O(200))$. Gi en praktisk tolkning av svaret du får» (V24).

Alle oppgavene om vekstfart i modeller (10)

Karakter 2

- Regne ut verdier i modellen i CAS eller på kalkulatoren: $O(100) = 1427{,}02$ og $O(200) = 3831{,}02$.
- Gjennomsnittlig vekstfart: $\frac{O(200) - O(100)}{200 - 100} = \frac{2404}{100} = 24{,}04$. I GeoGebra kan du også lage linjen gjennom de to punktene og lese av stigningstallet.
- Tolke med enhet: «Fra 100 til 200 bagetter øker overskuddet i gjennomsnitt med 24 kr per ekstra bagett.»
- Løse likninger som «når er temperaturen under 20°?» grafisk: Tegn linjen $y = 20$ og bruk `Skjæring`.

Øv på: Modellering av bagettsalg (c), Kikhoste og eksponentiell modell (b og c), Folketall i et område (b), Vanntank som tappes ut (a og d), Hagebasseng som kjøles ned (a–c)

Karakter 4: i tillegg

- Momentan vekstfart i en polynommodell: Deriver og sett inn. $O'(x) = -0{,}18x + 51{,}04$ gir $O'(235) = 8{,}74$, altså rundt 9 kr mer i overskudd for én bagett til.
- Momentan vekstfart i en eksponential- eller potensmodell: Bruk `Derivert` i CAS, eller tegn tangenten med `Tangent` i GeoGebra og les av stigningstallet.
- Finne største verdi ved å løse $O'(x) = 0$ i CAS, eller med `Ekstremalpunkt` på grafen: $x \approx 284$ bagetter.
- Finne når veksten er størst eller minst: Se på grafen til den deriverte og finn topp- og bunnpunktene på den.
- Vise at en modell passer: Regn ut verdiene i modellen og sammenlign med tabellen.
- Vurdere om modellen gjelder langt fram i tid.

Øv på: Avisabonnenter, sekant og momentan vekstfart, Skisalg med tredjegradsmodell, Hagebasseng som kjøles ned (d), Vekt og lengde potensfunksjon (b og c), Gjennomsnittstemperatur på Svalbard, Gjennomsnittstemperatur på Svalbard og den deriverte

Eksponential- og potensmodeller

Slik ser det ut

Del 2, en gang i Del 1 · med på 9 av 10 · 2–9 poeng

Vipebestanden var 9000 par i 2013 og 2500 par i 2022. «Lag en modell g som viser utviklingen av vipebestanden ut fra Egils antakelser» om eksponentiell nedgang (V26).

Alle oppgavene om eksponential- og potensmodeller (11)

Karakter 2

- Tolke tallene i $f(x) = a \cdot b^x$: a er startverdien, og b er vekstfaktoren. $b = 0{,}85$ betyr at verdien synker med 15 % per år.
- Sette opp en modell fra startverdi og prosent: 4,5 % rente per år gir vekstfaktoren 1,045.
- Regne bakover (Del 1): For fem år siden var 250 000 kroner med 4,5 % rente lik $\frac{250\,000}{1{,}045^5} \approx 200\,613$ kroner.
- Lage en modell fra en tabell med regresjon i GeoGebra: Legg tallene inn i regnearket, og bruk `RegEksp` for eksponentiell modell eller `RegPot` for potensmodell. Skriv hvilken regresjon du brukte.
- Tegne grafen i GeoGebra med riktig definisjonsmengde, for eksempel `Funksjon(f, 0, 20)`.

Øv på: Bankinnskudd med rente bakover, Kikhoste og eksponentiell modell (a og c), Hagebasseng som kjøles ned (a og e), Antall fiskere og regresjon, Vekt og lengde potensfunksjon (a)

Karakter 4: i tillegg

- Finne vekstfaktoren fra to verdier: $9000 \cdot b^9 = 2500$ gir $b = \left(\frac{2500}{9000}\right)^{\frac{1}{9}} \approx 0{,}867$. I CAS kan du løse likningen direkte.
- Sammenligne en lineær og en eksponentiell modell for de samme dataene, og tegne begge i samme koordinatsystem.
- Modeller med et fast tillegg: $T(x) = 3{,}5 + 34{,}5 \cdot 0{,}87^x$ nærmer seg 3,5, men kommer aldri under.
- Løse $a \cdot b^x = c$ på Del 2: Bruk `Løs` i CAS, eller tegn $y = c$ og finn skjæringspunktet med grafen.
- Velge mellom modeller: Vurder hvilken regresjon som passer best med tallene og med situasjonen, og vurder gyldighetsområdet.

Øv på: Dyrebestand lineær og eksponentiell modell, Vipebestand med eksponentielle modeller, Lufttrykk og kokepunkt for vann, Temperatur i hytte med potens- og eksponentialmodell, Pendel og potensregresjon med fysikkformel, Hagebasseng som kjøles ned (b), Vekt og lengde potensfunksjon (d)

Optimering

Slik ser det ut

Del 2 · med på 8 av 10 · 4–12 poeng

Speidere har et 80 m langt tau og skal gjerde inn et rektangel ved en elv, uten gjerde langs elven. «Hvor stort blir arealet av området dersom de velger at lengden skal være 60 meter?» Så skal de finne det største arealet (V23).

Alle optimeringsoppgavene (9)

Karakter 2

- Regne ut for ett bestemt valg: Lengde 60 m gir bredde $\frac{80-60}{2} = 10$ m og areal 600 m^2.
- Lage en systematisk oversikt, en tabell over flere valg, og se hvilket som gir størst areal. Et regneark gjør det raskt.
- Finne minste eller største verdi av en gitt funksjon med `Ekstremalpunkt` i GeoGebra. For $U(x) = \frac{5400}{x} + 0{,}0074x^2 + 50$ (V26) finner du farten med minst utslipp slik.

Den første deloppgaven er ofte slik, og gir 1–2 poeng.

Øv på: Bredden av teltplassen, Største areal i rektangel med omkrets 64, Rektangel under graf (a og b), CO2-utslipp og optimal fart

Karakter 4: i tillegg

- Sette opp et funksjonsuttrykk: Med bredden x blir arealet $A(x) = x(80 - 2x) = 80x - 2x^2$.
- Finne største verdi med derivasjon: $A'(x) = 80 - 4x = 0$ gir $x = 20$, altså bredde 20 m, lengde 40 m og areal 800 m^2.
- Begrunne at det er et toppunkt, med fortegnslinje for A' eller med grafen.
- Finne hvilke x-verdier som gir mening i situasjonen, og tegne grafen bare der.
- Funksjoner du ikke kan derivere for hånd i 1T, som arealet $A(x) = x \cdot \frac{10}{x^2+3}$ (H25): Tegn A i GeoGebra og bruk `Ekstremalpunkt`, eller løs $A'(x) = 0$ i CAS.

Øv på: Avstand mellom to funksjoner, Optimalisering av grønnsakhage med 100 m gjerde, Sylinderboks med minst overflate, Størst mulig rektangel under kurve, Største rektangel i likebeint rettvinklet trekant

Bare for karakter 4

Figurtall og summer

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 7 av 10 · ofte sammen med programmering · 2–8 poeng

Tallfølgen 1, 3, 7, 13, 21, … følger mønsteret $0 \cdot 1 + 1, 1 \cdot 2 + 1, 2 \cdot 3 + 1, \ldots$ «Bestem tall nummer 8» og «Sett opp en formel for tall nummer n» (V26).

Alle oppgavene om figurtall og summer (9)

Karakter 4

- Fortsette mønsteret: Tall nummer 8 er $7 \cdot 8 + 1 = 57$, og tall nummer n er $(n-1) \cdot n + 1$.
- Finne en formel for figur n ved å se på lengden og bredden i figuren.
- Se på differansene: Femkanttallene 1, 5, 12, 22, 35 har differansene 4, 7, 10, 13, som øker med 3 hver gang.
- Summere mange figurer på Del 2: Lag et program med en løkke, eller bruk et regneark. Vis koden og utskriften.

Øv på: Tallfølge med mønsterformel, Femkanttall og programmering, Klossmønster i tre figurer, Programmering av kuler og pinner i figurserie, Stabling av erteboksbokser i to mønstre

Identiteter og kvadratsetninger

Slik ser det ut

Del 1 · med på 6 av 10 · 1–2 poeng

«Bestem r og s slik at sammenhengen nedenfor blir en identitet: $9x^2 - 30x + r = (3x - s)^2$» (V22).

Alle oppgavene om identiteter (6)

Karakter 4

- Kunne kvadratsetningene og konjugatsetningen: $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ og $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$.
- Sammenligne leddene: $(3x - s)^2 = 9x^2 - 6sx + s^2$, så $6s = 30$ gir $s = 5$ og $r = 25$.
- Forklare hva en identitet er: Likheten er sann for alle verdier av x.
- Vise en identitet med en arealmodell: Regn ut det samme arealet på to måter.

Øv på: Identitet med andre kvadratsetning, Identitet med andregradsuttrykk, Matematisk identitet fra arealmodell, Identitet i CAS-verktøy

Likningssett

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 5 av 10 · 2–4 poeng

«I en bygård er det 40 leiligheter med til sammen 90 rom. Hver leilighet har enten to eller tre rom. Hvor mange leiligheter har to rom, og hvor mange har tre rom?» (H22).

Alle oppgavene om likningssett (7)

Karakter 4

- Sette opp to likninger fra teksten og løse med innsettingsmetoden: $x + y = 40$ og $2x + 3y = 90$ gir $x = 30$ og $y = 10$.
- Likningssett med en andregradslikning: Sett $y = x - 2$ inn i $y = -x^2 + 4$. Det gir $x^2 + x - 6 = 0$, altså $x = 2$ eller $x = -3$.
- Vise at et likningssett ikke har løsning: Du ender med en likning som ikke har løsning.
- På Del 2: Sett opp likningene selv, og løs dem i CAS med `Løs({x + y = 40, 2x + 3y = 90}, {x, y})`. Det gjelder også tre likninger med tre ukjente.

Øv på: Leiligheter i bygård, Sekker hundemat og likningssystem, Likningssystem med andregradsfunksjon, Vis at likningssystem ikke har løsning, Aldersregnestykke med likningssystem, Monica og Sissel aldersoppgave

Dette kan du hoppe over

Disse har vært med, men er så sjeldne eller spesielle at tiden er bedre brukt på oppgavetypene over:

- Parabelformede gardiner som skal kuttes fra en tøyrull (H22)
- En lukket kurve satt sammen av tre funksjoner (V24)