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

Denne siden bygger på alle de ni eksamenene i 2P etter den nye læreplanen, fra våren 2022 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 én oppgavetype 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
Prosent og vekstfaktor	1 og 2	9 av 9	✓	✓
Prisindeks, KPI og reallønn	1 og 2	9 av 9	✓	✓
Sentralmål og frekvens	1	7 av 9	✓	✓
Likningssett og lineære modeller	1 og 2	9 av 9	✓	✓
Målestokk og formlikhet	1 og 2	8 av 9	✓	✓
Programmering	1 og 2	9 av 9	✓	✓
Statistikk med hjelpemidler	2	9 av 9	✓	✓
Eksponentialmodeller	2	8 av 9	✓	✓
Lån, lønn og budsjett	1 og 2	8 av 9	✓	✓
Areal, omkrets og volum	1 og 2	8 av 9	✓	✓
Presentasjon av data	2	8 av 9	✓	✓

Oppgavetype	Del	Med på	Karakter 2	Karakter 4
Andregradslikninger og ulikheter	1	5 av 9		✓

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, regneark og Python, men ikke KI.

Dette er den samme ordningen som våren 2026. Del 1 har vokst fra 1 time (2022–2024) til 2 timer (2025) og 3 timer (V26). I V26 ga Del 1 hele 27 av 44 poeng, fordelt på 13 korte oppgaver, mens Del 2 hadde 4 oppgaver. Regn med at H26 blir like Del 1-tung. Det meste av poengene får du altså uten hjelpemidler.

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

- **CAS:** Ta med utskriften, og skriv en setning om hva du løser og hva svaret betyr.
- **Graf:** Ta med grafen med aksetitler, og marker punktene du bruker (skjæringspunkt, nullpunkt, toppunkt).
- **Regresjon:** Vis punktene og modellen, og skriv hvilken type regresjon du har brukt.
- **Regneark og Python:** Ta med et utklipp av regnearket eller programmet og det som blir skrevet ut. Vis formlene i én rad.

Hva kan komme på H26?

> ⚠ **Dette er en prognose**
>
> Det finnes bare fire høstsett i 2P etter den nye læreplanen (H22–H25). Det er for lite til å si sikkert hva som kommer. Øv på alle oppgavetypene, ikke bare på disse.

Høsteksamen har alltid samme ordning som våren før, så H26 får trolig mange korte Del 1-oppgaver, som V26. Innholdet følger ikke våren like tett. Vi har sammenlignet høstsettene med våren samme år, våren året etter og høsten året før. I 2P er det noen få oppgaver der høsten nesten kopierer våren samme år: kjøpekraft med KPI (V22 og H22), grafisk løsning av andregradsulikheter (V22 og H22), månedlige nedbetalingsplaner for annuitetslån (V23 og H23), og lån og klassedelte data på Del 1 (V25 og H25). Ellers ligner settene mest på naboene sine i tid, både før og etter. 2P deler også flere og flere oppgaver med 2P-Y samme termin, og i V26 var 10 av 17 oppgaver felles.

- **Svært sannsynlig:** prosent og vekstfaktor (flere små Del 1-oppgaver), prisindeks og kjøpekraft, likningssett på Del 1, sentralmål med kumulativ eller relativ frekvens for et lite datasett på Del 1 (alle settene fra H24), å sammenligne to grupper med sentralmål og standardavvik på Del 2 (H23, H24, H25 og V26), en eksponentialmodell og en presentasjon av data.
- **Sannsynlig:** et lån, enten serielån eller en plan å lese på Del 1, eller en nedbetalingsplan i regneark på Del 2. Et kort program på Del 1 (alle settene fra H24). Målestokk og areal på Del 1.
- **Usikkert:** Regresjon var med i V24, V25 og H25, men ikke i V26. Andregradslikninger og ulikheter kom tilbake i V26 etter to år uten. Klassedelte data med antakelser (V25, H25) kan komme igjen.

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.

Begynn med V26. Den har nøyaktig samme ordning som H26: Del 1 på 3 timer og Del 2 på 2 timer med datamaskin. Ta så H25, som har de samme hjelpemidlene, men Del 1 på 2 timer og Del 2 på 3 timer. De eldre settene fra 2022–2024 har bare 1 time på Del 1. Bruk dem gjerne, men vit at H26 har flere Del 1-oppgaver.

Når	Gjør dette
14 dager før eksamen	V26 på tid
7 dager før eksamen	H25 på tid
2 dager før eksamen	Et siste eksamenssett, for eksempel V25

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

Prosent og vekstfaktor

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 9 av 9 · ofte flere små oppgaver: V26 hadde fire, til sammen 6 poeng

«Prisen for en vare ble satt opp med 1,5 %. Dette tilsvarte en prisøkning på 300 kroner. Hvor mange kroner ville prisøkningen tilsvart dersom prisen for varen i stedet hadde blitt satt opp med 4,0 %?» (H22)

Alle oppgavene om prosent og vekstfaktor (15)

Karakter 2

- Regne ut prosent av et tall: 20 % av 5200 er $0{,}2 \cdot 5200 = 1040$.
- Finne prosentvis endring: $\dfrac{\text{ny} - \text{gammel}}{\text{gammel}} \cdot 100\,\%$. Fra 300 kr til 315 kr er $\frac{15}{300} = 5\,\%$.
- Gå veien om 1: Er 1,5 % lik 300 kr, er 1 % lik 200 kr, og 4 % er 800 kr.
- Gå fram og tilbake mellom prosent og vekstfaktor: +8 % gir 1,08, og −15 % gir 0,85.

Øv på: Brune egg fra bonden, Prosentvis prisøkning h25, Elever i klassen basert på prosentandel, Prisøkning med ulik prosentsats 2P H22, Vekstfaktor og prosentvis endring i tabell, Prosentvis prisreduksjon bagetter

Karakter 4: i tillegg

- Regne flere endringer etter hverandre med vekstfaktorer: $-20\,\%$ og så $+20\,\%$ gir $0{,}8 \cdot 1{,}2 = 0{,}96$, altså lavere pris enn før.
- Regne bakover med vekstfaktoren: En økning på $250\,\%$ gir vekstfaktoren 3,5. Er det 15 millioner i år, var det $\frac{15}{3{,}5} \approx 4{,}3$ millioner i fjor.
- Tolke et uttrykk som $\frac{40\,000}{1{,}05 \cdot 0{,}85^2}$ med ord: prisen *før* ett påslag på $5\,\%$ og to nedganger på $15\,\%$, når prisen etterpå er 40 000 kr.
- Begrunne svaret med en hel setning, ikke bare et tall.

Øv på: Pris ned og opp med 20 prosent, Tolke uttrykk for tre prisendringer, Linus og to prisøkninger i butikk A og B, Flyplassbesøk og prosentvis endring 2P H22, Prisvekst og prisfall sammenligning, Investeringer og avkastning

Prisindeks, KPI og reallønn

Slik ser det ut

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

«En vare kostet 160 kroner i basisåret. I dag er indeksen for varen 125. Hvor mye koster varen i dag?» (V26) eller: Elin tjente 400 000 kr i 2015 og 460 000 kr i 2021. I hvilket av årene hadde hun størst kjøpekraft? (V22, og nesten likt i H22)

Alle oppgavene om prisindeks og reallønn (12)

Karakter 2

- Bruke at prisen følger indeksen: 160 kr ved indeks 100 blir $160 \cdot \frac{125}{100} = 200$ kr ved indeks 125.
- Regne ut prosentvis endring i en indeks: Fra 100 til 113,3 er en økning på 13,3 %.
- Vite at indeksen er 100 i basisåret.
- Bruke forholdet mellom to indekser når ingen av dem er 100: Kostet varen 400 kr ved indeks 120, kostet den $400 \cdot \frac{90}{120} = 300$ kr ved indeks 90.

Øv på: Vare med indeks 125, Konsumprisindeks vare 2015–2023, Prisindeks og sammenligning, Prisindeks og brødpris (a)

Karakter 4: i tillegg

- Regne ut reallønn: reallønn = nominell lønn $\cdot \frac{100}{\text{KPI}}$. Elin: $460\,000 \cdot \frac{100}{116{,}1} \approx 396\,000$ kr, som er mindre enn 400 000 kr. Hun hadde størst kjøpekraft i 2015.
- Finne lønnen du trenger for å beholde kjøpekraften: $1\,000\,000 \cdot \frac{137{,}7}{100} = 1\,377\,000$ kr.
- Forklare forskjellen på nominell lønn og reallønn: Lik reallønn betyr lik kjøpekraft.
- Sammenligne en prisøkning med økningen i indeksen, begge i prosent: Fra 40 kr til 42 kr er 5 %, mens indeksen steg med omtrent 4,5 %.
- På Del 2: regne ut reallønnen for mange år i et regneark, og vise utviklingen i en graf.

Øv på: Kjøpekraft for Elin med KPI 2015 og 2021, Kjøpekraft for Anna i 2015 og 2019, Konsumprisindeks og kjøpekraft 2010-2025, Nominell lønn og reallønn, Husleie regulert etter KPI, Prisindeks for sjokoladepålegg, Kjøpekraft og konsumprisindeks

Sentralmål og frekvens

Slik ser det ut

Del 1 · med på 7 av 9 i Del 1, og i Del 2 på alle · 2–8 poeng

Du får ti tall, for eksempel timer på sosiale medier eller sider lest hver dag, og skal finne median og gjennomsnitt (V24) og si hvilket sentralmål som beskriver tallene best (H22).

Alle oppgavene om sentralmål uten hjelpemidler (9)

Karakter 2

- Finne gjennomsnitt, median, typetall og variasjonsbredde for rundt 10 tall. Sorter tallene først: 0, 1, 2, 2, 3, 4, 4, 5, 7, 12 har gjennomsnitt $\frac{40}{10} = 4$ og median $\frac{3+4}{2} = 3{,}5$.
- Lese en frekvenstabell: Hvor mange har svart 2?
- Forklare hva en kumulativ frekvens betyr: «8 dager hadde han jobbet *høyst* 5 timer.»

Øv på: Gjennomsnitt og median sosiale medier, Statistikk på Lars arbeidstid, Median og gjennomsnitt i heiskø, Median eller gjennomsnitt for Maias boklesing (a)

Karakter 4: i tillegg

- Velge sentralmål: Én dag med 100 sider drar gjennomsnittet opp til 28, mens medianen er 20. Da beskriver medianen tallene best.
- Regne ut gjennomsnitt og median fra en frekvenstabell, der hver verdi teller så mange ganger som frekvensen sier.
- Relativ frekvens: $\frac{3}{10} = 30\,\%$ av observasjonene.
- Klassedelte data: bruke midtpunktet i hver klasse, og forklare at det forutsetter at verdiene er jevnt fordelt i klassen.
- Lese av medianen på en kumulativ frekvenskurve, der kurven krysser 50 %.

Øv på: Sentralmål og relativ frekvens for togvogner, Pariserhjul statistikk, Kumulativ frekvenskurve for aldersfordeling, Median og gjennomsnitt fra klassedelt alder

Likningssett og lineære modeller

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 9 av 9 · likningssett på alle settene fra V23 (2–4 poeng) · lineære modeller fra en graf i V22 og H22

«Lotta har kjøpt fire små og to store sekker med hundemat. Sekkene veier til sammen 44 kg. De store sekkene veier 7 kg mer enn de små.» Hvor mye veier en liten og en stor sekk? (V25)

Du kan også få en graf som viser kostnaden for å lage stoler, og skal lese av hva 20 og 120 stoler koster og regne ut kostnaden per stol (V22).

Alle oppgavene om likningssett og lineære modeller (9)

Karakter 2

- Bruke innsettingsmetoden: $y = 2x - 6$ satt inn i $4x + 2y = 12$ gir $8x - 12 = 12$, så $x = 3$ og $y = 0$.
- Bruke addisjonsmetoden: $4x + y = 8$ og $3x - y = 6$ lagt sammen gir $7x = 14$, så $x = 2$ og $y = 0$.
- Sette opp likningene fra en tekst når den ene ukjente er gitt ut fra den andre, som «x og $x + 7$»: Er en liten sekk x kg, er en stor $x + 7$ kg, og $4x + 2(x + 7) = 44$ gir $x = 5$. En stor sekk veier 12 kg.
- Sette svaret inn i begge likningene for å sjekke det.
- Lese av en lineær graf: Koster 50 stoler 40 000 kr, er kostnaden per stol $\frac{40\,000}{50} = 800$ kr.

Øv på: Løse likningssystem for Markus, Ispinner og mineralvann likningssystem, Lineært likningssystem regning og grafisk (a), Vekt på sekker med hundemat, Kostnader for stolproduksjon fra graf

Karakter 4: i tillegg

- Løse likningssettet grafisk: Lag en verditabell for hver linje, tegn linjene og les av skjæringspunktet.
- Lese likningene ut av et bilde med varer og priser.
- Tre ukjente: Kjøpene 90 kr, 80 kr og 70 kr har med hver vare to ganger. Til sammen er det 240 kr, så én av hver koster 120 kr.
- Finne stigningstallet fra en graf og tolke det, for eksempel som pris per hektogram, og sammenligne to linjer.
- På Del 2: løse likningssettet i CAS med `Løs({likning1, likning2}, {x, y})`, eller tegne begge linjene i GeoGebra og bruke *Skjæring*. Skriv likningene og hva x og y står for.

Øv på: Pris på T-skjorte og bukse, Vase og roser likningssystem, Priser i tivoli-kiosk, Prisforskjell mellom to kaffetyper 2P H22

Målestokk og formlikhet

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 8 av 9 · 1–3 poeng

«På et kart er avstanden mellom to byer 40 cm. I virkeligheten er avstanden 20 km. Bestem målestokken til kartet.» (H23)

Alle oppgavene om målestokk og formlikhet (9)

Karakter 2

- Målestokk er lengde på kartet : lengde i virkeligheten, i samme enhet: 40 cm : 2 000 000 cm = 1 : 50 000.
- Forstørrelser: 5,0 cm på tegningen og 2,0 mm i virkeligheten gir 50 mm : 2 mm = 25 : 1.
- Regne ut virkelig lengde eller lengde på tegningen når du kjenner målestokken.
- Bruke forholdet mellom samsvarende sider i formlike trekanter til å finne en ukjent side.

Øv på: Kart og målestokk, Kartmålestokk Oslo, Bestem målestokk fra kart, Målestokk for skrue, Modell av Eiffeltårnet

Karakter 4: i tillegg

- Begrunne at to trekanter er formlike: De har like vinkler, for eksempel en felles vinkel og en rett vinkel, eller parallelle sider.
- Bruke at arealet endres med lengdeforholdet i andre: En trekant med katetene 10 cm og 5 cm har areal 25 cm^2. Skal arealet bli 64 cm^2, må sidene ganges med $\sqrt{\frac{64}{25}} = 1{,}6$, og katetene blir 16 cm og 8 cm.
- Lage en skisse og argumentere for at den stemmer.

Øv på: Blomsterbed formet som to formlike trekanter, Formlike trekanter og areal, Likebeinte og formlike trekanter, Formlike trekanter over elv

Programmering

Slik ser det ut

Del 1 (alle settene fra H24), og på Del 2 i V23, H23 og V24 · med på 9 av 9 · 1–4 poeng

Et kort Python-program med en løkke. Sofie vil halvere matsvinnet på 160 kg, og programmet skriver ut 2030 og 79,7. «Hva forteller verdiene som blir skrevet ut når Sofie kjører programmet?» (V25). På Del 2 kan du også få et program som ikke virker, og som du skal rette og kjøre: Sofies program for en nedbetalingsplan skriver bare ut nuller (V23).

Alle programmeringsoppgavene (9)

Karakter 2

- Si hva hver variabel står for, for eksempel startverdi, år eller sum.
- Gå gjennom løkka for hånd to–tre ganger og skriv ned verdiene.
- Kjenne igjen en vekstfaktor i koden: `matsvinn * 0.87` er en nedgang på 13 % per runde.
- Si med ord hva programmet skriver ut til slutt.

De fleste eksamensprogrammene har en løkke som går til en grense er nådd. Målet for karakter 2 er delpoeng for å forklare linjene, ikke å forklare hele programmet.

Øv på: Python-program for gjennomsnitt, Utslippsreduksjon med prosentvis nedgang (a)

Karakter 4: i tillegg

- Kjenne igjen en `while`-løkke som går til noe er nådd: `while konto >= 120000:` stopper når det er for lite igjen til et nytt uttak.
- Lese en linje som gjør to ting: `konto * vf - uttak` legger til renter og trekker fra et uttak.
- Kjenne igjen en løkke som summerer: `s = s + f(x)`.
- Kjenne igjen pytagorassetningen i en `if`-test: `a ** 2 + b ** 2 == c ** 2`.
- På Del 2: skrive eller rette et program og kjøre det, for eksempel en nedbetalingsplan der `renter = restlån * rentefot / 100` og `avdrag = terminbeløp - renter`. Ta med koden og det som blir skrevet ut.
- Bruke et program til å summere mange ledd: den samlede omkretsen av svært mange kvadrater som blir 10 % mindre for hver gang (H23).

Øv på: Python-program for sparing til 500 000 kroner, Program for reduksjon av matsvinn, Johanns spareplan, Python-program med if-test for a, b og c, Programmering likningssystem Sara og Ole, Sofies lån og nedbetalingsprogram, Kvadratserie geometrisk rekke (a og b)

Oppgavetyper med hjelpemidler

Statistikk med hjelpemidler

Slik ser det ut

Del 2 · med på 9 av 9 · 3–10 poeng

Du får minuttene Kari kom for sent til de 24 siste mattetimene. a) Bestem medianen, gjennomsnittet og standardavviket. Etterpå skal du sammenligne med Ola, som har lavere median, men høyere gjennomsnitt og standardavvik (V22).

Alle statistikkoppgavene med hjelpemidler (12)

Karakter 2

- Regne ut gjennomsnitt, median og standardavvik. For Kari blir gjennomsnittet og medianen 7 minutter og standardavviket omtrent 1,4 minutter. Den første deloppgaven er ofte dette, og gir 2 poeng.
- Bruke et digitalt verktøy: Legg tallene i en kolonne i regnearket og bruk `=GJENNOMSNITT(A1:A24)`, `=MEDIAN(A1:A24)` og `=STDAV.P(A1:A24)`, eller bruk analyse av én variabel i GeoGebra. Øv på verktøyet du skal bruke, før eksamen.
- Skrive hva du har gjort, for eksempel «lagt inn de 24 tallene i regnearket», og ta med et utklipp.

Øv på: Sammenligne statistikk for forsinkede elever 2P V22, Målskårere i Eliteserien 2022, Statistikk for hytter i norske regioner 2P H22, Statistikk for quizlag (a), Sammenligning av sykefravær mellom to bedrifter

Karakter 4: i tillegg

- Tolke standardavviket: Lavere standardavvik betyr at verdiene ligger tettere rundt gjennomsnittet.
- Sammenligne to grupper med både sentralmål og spredning, og skrive hva forskjellen betyr i praksis.
- Begrunne at medianen er bedre enn gjennomsnittet når noen få verdier er veldig store, som Oslo blant tettstedene.
- Finne en ukjent verdi når gjennomsnittet er kjent: 11 personer med gjennomsnittsalder 30 år er til sammen $11 \cdot 30 = 330$ år.
- Klassedelte data: regne gjennomsnittet med klassemidtpunktene i et regneark og finne medianen inne i medianklassen.
- Avgjøre om en påstand *må* stemme: Lag et datasett som passer med alle opplysningene, men der påstanden ikke holder. Ett slikt moteksempel er nok til å vise at påstanden er feil. Med regnearket kan du raskt prøve deg fram til et datasett som passer.

Øv på: Befolkningsstatistikk tettsteder, Påstander om gjennomsnitt og median i et rom, Kaffekoppers gjennomsnitt med ukjent, Lønnsnivå og sentralmål, Gjennomsnittsalder i Åseral, Statistikk for quizlag (b og c), Skiturstatistikk Solveig og Miriam

Eksponentialmodeller

Slik ser det ut

Del 2 · med på 8 av 9, ofte som oppgave 1 · 4–7 poeng per oppgave

Du får en modell som $F(x) = 12\,000 \cdot 0{,}87^x$ for en fuglebestand x år fram i tid. Vis at bestanden halveres hvert femte år, regn ut $F(7)$ og finn når bestanden er redusert med 35 % (V25).

Eller du får en tabell og skal lage modellen selv med regresjon: omsetningen i en nettbutikk de fem første månedene (H25) eller følgere på Instagram (V24).

Alle oppgavene om eksponentialmodeller (10)

Karakter 2

- Tolke tallene i $f(x) = a \cdot b^x$: a er startverdien, og b er vekstfaktoren. $b = 0{,}87$ betyr at bestanden synker med 13 % per år.
- Regne ut $F(7)$: $12\,000 \cdot 0{,}87^7 \approx 4527$.
- Lage modellen fra startverdi og prosent: Starter salget på 620 flasker og øker med 4,5 % per måned, er modellen $F(x) = 620 \cdot 1{,}045^x$.
- Lage modellen med eksponentiell regresjon i GeoGebra: Legg tabellen inn som punkter og bruk `RegEksp` (eller regresjonsanalysen). For nettbutikken gir det $f(x) \approx 1270 \cdot 1{,}124^x$, altså en økning på omtrent 12,4 % per måned. Vis punktene og grafen.
- Tegne grafen i GeoGebra med `Funksjon(f, 0, 10)` for å vise bare den delen som passer til situasjonen.
- Skrive en setning som svarer på spørsmålet, med enhet.

Øv på: Halvert fuglebestand (a og b), Eksponentiell vekst nettbutikk (a og b), Instagram-følgere eksponentiell vekst (a), Salg av iste (a 1), Innbyggertall i bydel som dobles på 10 år, Legemiddel i blodet og halveringstider (a)

Karakter 4: i tillegg

- Vise at modellen halverer seg hvert femte år: $0{,}87^5 \approx 0{,}50$.
- Finne når $F(x)$ når en bestemt verdi: Tegn linjen $y = 20\,000$ og bruk *Skjæring*, eller løs $f(x) = 20\,000$ i CAS. Nettbutikken når 20 000 kr etter omtrent 23,5 måneder. Vis grafen med skjæringspunktet markert.
- Svare på samme spørsmål på to måter, for eksempel med graf og med CAS eller regneark (H24).
- Prosentvis endring over mange perioder: $1{,}045^{24} - 1 \approx 1{,}88$, altså en økning på 188 %.
- Gange med en ny vekstfaktor for hver periode når prosenten endrer seg: $\cdot\, 1{,}40$ i mai og $\cdot\, 1{,}45$ i juni.
- Finne vekstfaktoren som trengs for å nå et mål: løs $2032 \cdot b^6 = 20\,000$ i CAS.
- Regne ut gjennomsnittlig endring: «Bestem stigningstallet til linjen gjennom $(0, U(0))$ og $(30, U(30))$». Regn ut $\frac{U(30)-U(0)}{30-0}$ og tolk svaret som gjennomsnittlig endring per år i den perioden.
- Modeller på formen $a \cdot b^x + c$: $U(x) = 5000 \cdot 0{,}95^x + 1000$ betyr at 5000 tonn minker med 5 % per år, mens 1000 tonn står fast. Utslippet kommer aldri under 1000 tonn, så et krav om 800 tonn kan ikke nås ifølge modellen.
- Vurdere om modellen kan gjelde langt fram i tid.

Øv på: Eksponentiell vekst nettbutikk (c og d), Instagram-følgere eksponentiell vekst (b og c), Halvert fuglebestand (c), Salg av iste, Modell for reduksjon av utslipp, Klimagassutslipp eksponentiell vekst, Eksponentiell modell for utslippsreduksjon, 72-regelen for dobling av sparebeløp

Lån, lønn og budsjett

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 8 av 9 · 2–8 poeng

«Kaja tar opp et serielån på 400 000 kroner» over 8 år med én termin per år og 5,0 % rente. Hvor store blir avdragene, og hva blir de to første terminbeløpene? (H25, Del 1)

På Del 2 skal du ofte lage en nedbetalingsplan i regneark: Jens låner 75 000 kr med 0,975 % rente per måned og betaler 3520 kr hver måned (V26).

Alle oppgavene om lån, lønn og budsjett (9)

Karakter 2

- Serielån: Avdragene er like store, $\frac{400\,000}{8} = 50\,000$ kr. Første termin er $50\,000 + 0{,}05 \cdot 400\,000 = 70\,000$ kr, og andre termin er $50\,000 + 0{,}05 \cdot 350\,000 = 67\,500$ kr.
- Kjenne igjen lånetypen: Serielån har like avdrag og synkende terminbeløp. Annuitetslån har like terminbeløp.
- Lese en nedbetalingsplan: Lånebeløpet er summen av alle avdragene, eller restlånet etter første termin pluss første avdrag.
- Sette opp en nedbetalingsplan i regneark med kolonnene termin, restlån, renter, avdrag og terminbeløp. Første måned for Jens: renter $75\,000 \cdot 0{,}009\,75 = 731{,}25$ kr og avdrag $3520 - 731{,}25 = 2788{,}75$ kr.

Øv på: Kaja sitt serielån (a og b), Nedbetalingsplan for Marcos lån, Forbrukslån med betalingsplan (de to første punktene), Nedbetalingsplan forbrukslån

Karakter 4: i tillegg

- Bruke formler i regnearket og kopiere dem nedover: renter `=B2*0,00975`, avdrag `=E2-C2` og nytt restlån `=B2-D2`. Vis formlene i én rad, og si når lånet er nedbetalt. Jens er ferdig etter 24 måneder.
- Ta med gebyr i terminbeløpet når det er oppgitt, og lage en oversikt over restlånet måned for måned.
- Finne månedsrenten fra en plan: renter første måned delt på lånebeløpet, $\frac{1275}{75\,000} = 1{,}7\,\%$.
- Regne ut nettolønn med overtidstillegg (vekstfaktor 1,40 for 40 % tillegg) og trekk for pensjon og skatt.
- Sette opp et månedsbudsjett og vurdere om økonomien går rundt, også hvis renten øker.

Øv på: Boliglån månedlige terminer, Sofies lån og nedbetalingsprogram, Nettoinntekt med overtid, Leilighet og annuitetslån Johannes, Marius sin privatøkonomi og refinansiering av forbrukslån, Kaja sitt serielån (c)

Areal, omkrets og volum

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 8 av 9 · 3–6 poeng

En sti er 25 m lang og 60 cm bred og skal ha et 75 mm tykt lag med grus. Hvor mange kubikkmeter grus trengs? Grusen ligger etterpå i en kjegle med diameter 2,5 m og høyde 1,0 m. Har de fått nok? (H25)

Alle oppgavene om areal, omkrets og volum (12)

Karakter 2

- Gjøre om til samme enhet først: 25 m · 0,60 m · 0,075 m = 1,125 m^3.
- Areal og omkrets av rektangel, trekant ($\frac{g \cdot h}{2}$) og sirkel (πr^2 og $2\pi r$).
- Volum av prisme og sylinder ($G \cdot h$) og kjegle ($\frac{G \cdot h}{3}$): $\frac{\pi \cdot 1{,}25^2 \cdot 1{,}0}{3} \approx 1{,}64$ m^3, så de har fått nok.
- Bruke pytagorassetningen: Katetene 6 cm og 8 cm gir hypotenusen $\sqrt{6^2 + 8^2} = 10$ cm.

Øv på: Grus på sti og kjeglehaug, Areal og omkrets av halvsirkel og trekant (bare arealet)

Karakter 4: i tillegg

- Sammensatte figurer: Del figuren opp, eller ta arealet av hele rektangelet minus trekantene som ikke skal være med.
- Omkretsen av en halvsirkel er $\pi r + 2r$, ikke bare πr.
- Finne en lengde når arealet er kjent: $2b \cdot b = 77$ gir $b = \sqrt{38{,}5} \approx 6{,}2$ m, og gjerdet blir $6b \approx 37{,}2$ m. På Del 2 kan du løse likningen i CAS.
- Dele en regulær sekskant i seks likesidede trekanter, og finne høyden med pytagorassetningen.
- Finne volumet av en rettavkortet kjegle som en stor kjegle minus en liten.

Øv på: Volum og areal for lesehule, Trekant i sirkel, Areal av fire figurer i koordinatsystem, Areal av grønt område i rektangel med tre trekanter, Gjerde rundt rektangel med areal 77 kvadratmeter, Klatrevegg rettavkortet kjegle, Parkeringsplass og prosentendring

Presentasjon av data

Slik ser det ut

Del 2 · med på 8 av 9 · 4–6 poeng

To tabeller, for eksempel hvor nordmenn får med seg nyhetene i 2019 og 2025 (V26), eller hvor mange minutter ulike aldersgrupper bruker på internett (H25). «Gjør beregninger og sammenligninger, og lag ulike diagrammer som du kan bruke i en presentasjon.» Av og til får du et diagram og skal si hvorfor det er misvisende (H22).

Alle presentasjonsoppgavene (8)

Karakter 2

- Legge tabellen inn i et regneark og lage minst to diagrammer, for eksempel et søylediagram og et linjediagram.
- Gi hvert diagram tittel, aksetitler med enhet og forklaringer som sier hva hver søyle eller farge står for, ikke «Serie 1» og «Serie 2».
- Regne ut endringen fra første til siste år, både i antall og i prosent. Gjør det med en formel i regnearket, og vis formelen.
- Skrive en kort kommentar til hvert diagram.

Øv på: Presentasjon av nyhetsundersøkelser, Helsefagarbeidere presentasjon av data, Internettbruk i aldersgrupper

Karakter 4: i tillegg

- Skille mellom prosentpoeng og prosentvis endring: Fra 32 % til 50 % er en økning på 18 prosentpoeng, men en prosentvis økning på $\frac{18}{32} \approx 56\,\%$.
- Velge diagram som passer: søyle for å sammenligne grupper, linje for utvikling over tid, sektor for andeler.
- Se hvorfor et diagram er misvisende, for eksempel ujevn avstand mellom årstallene eller en akse som ikke starter på null.
- Skille mellom endring i antall og endring i andel.
- Trekke fram de to–tre viktigste funnene med tall i en oppsummering.

Øv på: Internettbruk i aldersgrupper, Lag presentasjon som viser døds- og fødselsrate, Lag presentasjon om statistikk for tidsbruk på ulike aktiviteter, Mandatfordeling på Stortinget og valg av diagram 2P V22, Sykkelhjelm og datapresentasjon, Misvisende linjediagram for e-poster 2P H22

Bare for karakter 4

Andregradslikninger og ulikheter

Slik ser det ut

Del 1 · med på 5 av 9 · 1–4 poeng

Du får grafen til $f(x) = x^2 - 5x + 4$ og skal løse ulikheten $x^2 - 5x < -4$ og likningen $x^2 - 5x + 4 = 2x - 6$ ved å bruke den grafiske framstillingen (H22).

Alle oppgavene om andregradslikninger og ulikheter (5)

Karakter 4

- Bruke nullproduktregelen: $(x - 2)(x + 3) = 0$ gir $x = 2$ eller $x = -3$. Regelen gjelder bare når høyresiden er null.
- Løse en likning med grafer: Løsningene er x-verdiene der grafene skjærer hverandre.
- Løse en ulikhet med grafer: Se hvor grafen ligger under (eller over) den andre grafen eller x-aksen.
- Skrive om før du leser av: $x^2 - 5x < -4$ er det samme som $f(x) < 0$, og svaret er $1 < x < 4$.

Øv på: Faktorisert andregradslikning, Nullpunkter og andregradslikninger, Solveig løser ulikhet og likning grafisk, Ulikhet fra graf til andregradsfunksjon og linje, Likninger og ulikheter fra grafer

Dette kan du hoppe over

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

- Uendelige geometriske rekker og formelen for summen (H23, del c og d av Kvadratserie geometrisk rekke)
- Å konstruere en trekant med to løsninger (H23)
- Omvendt proporsjonalitet og grafer for vannstand i beholdere (bare H22)

Ny ordning fra våren 2027

Fra våren 2027 er det ikke lov med datamaskin på Del 2, bare enkel vitenskapelig kalkulator. Stryker du på H26 og skal opp igjen våren 2027, må du bytte til den vanlige guiden («2P – dette må du mestre»).