1P – dette må du mestre

11.10.26

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.

Denne siden bygger på alle de elleve eksamenene i 1P etter den nye læreplanen, fra våren 2021 til våren 2026, og på UDIRs eksempeloppgaver for Del 2 fra høsten 2026 (E26). 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 fem 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.

Ny eksamensordning fra våren 2027

Fra våren 2027 er det ikke lov med datamaskin på Del 2, bare enkel vitenskapelig kalkulator. Guiden bygger nå også på UDIRs eksempeloppgaver (15. oktober 2026). De viser at oppgaver som før krevde datamaskin, i stor grad er skrevet om, ikke tatt ut: Det du før gjorde i GeoGebra, gjør du nå med kalkulator, tabell og graf for hånd. Programmering er fortsatt med, også på Del 2, men på papir: Du leser, forklarer og endrer kode.

Oversikt

Oppgavetype	Del	Med på	Karakter 2	Karakter 4
Prosentregning	1	10 av 11	✓	✓
Proporsjonalitet	1 og 2	11 av 11	✓	✓
Standardform og potenser	1 og 2	8 av 11	✓	✓
Programmering	1 og 2	9 av 11	✓	✓
Figurtall og tallfølger	1 og 2	9 av 11	✓	✓
Lineære modeller	1 og 2	10 av 11	✓	✓
Eksponentialfunksjoner	1 og 2	10 av 11	✓	✓
Måleenheter og enhetspris	1 og 2	10 av 11	✓	✓
Prosent med kalkulator	2	9 av 11		✓
Gjennomsnittlig vekstfart	1 og 2	9 av 11		✓
Formler og likninger	1 og 2	7 av 11		✓

Oppgavetype	Del	Med på	Karakter 2	Karakter 4
Optimering	2	8 av 11		✓
Velge og tolke grafer	2	4 av 11		✓

Slik er eksamen

Del	Hjelpemidler fra våren 2027
Del 1	Skrivesaker og linjal
Del 2	Egne notater på papir, trykte hjelpemidler og enkel vitenskapelig kalkulator med kvadratrot, potenser, logaritmer, sin/cos/tan og standardavvik (ikke grafisk, kan ikke løse likninger, ikke programmerbar, ingen kommunikasjon)

Del 1 har vokst fra 1 time (H21–H24) via 2 timer (V25 og H25) til 3 timer (V26), da den ga 26 av 43 poeng. Fra H21 til H25 ga Del 1 mellom 12 og 18 poeng. V21 hadde ingen Del 1, der var alle hjelpemidler lov i alle fem timene. Hvor lang tid eksamen tar og hvor mange poeng hver del gir fra 2027, er ikke kunngjort ennå. UDIR skriver at eksempeloppgavene ikke viser hvor mange oppgaver det blir eller hvor lang tid de tar.

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

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 som ofte er på Del 1

Disse kommer oftest på Del 1, uten hjelpemidler. Programmering, proporsjonalitet og lineære modeller kommer også på Del 2, med kalkulator.

Prosentregning

Slik ser det ut

Del 1 · med på 10 av 11, alle settene som har Del 1 · 1–4 poeng per oppgave, ofte to eller tre små oppgaver

«En bonde har 60 sauer. 80 % av sauene skal slaktes. Hvor mange sauer skal slaktes?» (V26) eller «Renten på et lån steg fra 2,0 % til 2,2 %. Hvor mange prosentpoeng steg renten med? Hvor mange prosent steg renten med?» (V22).

Alle prosentoppgavene uten hjelpemidler (17)

Karakter 2

- Regne ut prosent av et tall: 80 % av 60 er $0{,}8 \cdot 60 = 48$.
- Finne prosentvis endring: $\dfrac{\text{ny} - \text{gammel}}{\text{gammel}} \cdot 100\,\%$. Fra 120 kr til 180 kr er $\frac{60}{120} = 50\,\%$.
- Finne det hele når du kjenner en del: Er 15 elever 60 % av klassen, er 1 % lik $\frac{15}{60} = 0{,}25$ elev, og 100 % er 25 elever.
- Regne ut prosentpoeng: Fra 2,0 % til 2,2 % er en økning på 0,2 prosentpoeng.

Øv på: Prosent av antall sauer, Størst prosentvis prisøkning, Prosentregning baklengs fra elevtall, Sjokoladeplate på bensinstasjon

Karakter 4: i tillegg

- Skille prosentpoeng fra prosent: 0,2 prosentpoeng er $\frac{0{,}2}{2{,}0} = 10\,\%$ av den gamle renten.
- Regne merverdiavgift baklengs: 200 kr med 25 % mva gir $\frac{200}{1{,}25} = 160$ kr uten mva, så mva er 40 kr.
- Sette opp et uttrykk med vekstfaktorer uten å regne det ut: $850\,000 \cdot 0{,}80 \cdot 0{,}94^5$.
- Forklare hvorfor 10 % opp og så 10 % ned gir lavere pris: $1{,}10 \cdot 0{,}90 = 0{,}99$.
- Regne bakover i tid ved å *dele* på vekstfaktoren, ikke trekke fra 10 % av dagens verdi: $\frac{400\,000}{0{,}9^3}$.

Øv på: Renteøkning fra 2,0 til 2,2 prosent, Deksel og merverdiavgift, Verditap av båt etter seks år, Prosent opp og prosent ned, Bilens verdi 3 år tilbake med 10 prosent avtak, Verdens befolkning og promille

Proporsjonalitet

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 11 av 11 · 1–6 poeng

«Fyll ut tabellen slik at antall personer og pris per person blir omvendt proporsjonale størrelser» (V26), eller: Hvilke av fire grafer viser proporsjonale og hvilke viser omvendt proporsjonale størrelser? (V24)

Alle oppgavene om proporsjonalitet (14)

Karakter 2

- Proporsjonale størrelser: Dobler du den ene, dobles den andre. Grafen er en rett linje gjennom origo, og $\frac{y}{x}$ er det samme hele tiden.
- Omvendt proporsjonale størrelser: Dobler du den ene, halveres den andre. Grafen er en krum kurve (hyperbel), og $x \cdot y$ er det samme hele tiden.
- Fylle ut en tabell: 10 personer og 600 kr per person gir $x \cdot y = 6000$. Da gir 20 personer 300 kr hver, og 100 kr per person betyr 60 personer.
- Gi et eget eksempel: Pris og antall kilo er proporsjonale. Leie av en hytte delt på antall personer er omvendt proporsjonale. Eksempelet gir poeng selv om du ikke får til grafen.

Øv på: Omvendt proporsjonal tabell, Eksempel og graf for proporsjonale størrelser, Omvendt proporsjonale størrelser (bare eksempelet), 30-dagersbillett og pris per tur (a)

Karakter 4: i tillegg

- Tegne grafen til en omvendt proporsjonalitet for hånd ut fra en tabell eller et eget eksempel, og sette koordinater på punktene. Lese av hvor den krysser en vannrett linje: $\frac{1200}{x} = 80$ gir $x = 15$ turer.
- Avgjøre ut fra en formel om størrelser er proporsjonale: I $L = \frac{p}{287 \cdot T}$ er L og p proporsjonale når T er fast, og L og T omvendt proporsjonale når p er fast.
- Vise at noe *ikke* er proporsjonalt: Er $V = \frac{h^3}{3}$, blir $\frac{V}{h} = \frac{h^2}{3}$, som ikke er det samme for alle h.
- Ta stilling til påstander og begrunne hvorfor de er sanne eller usanne.

Øv på: Proporsjonale og omvendt proporsjonale størrelser fra graf 1P, Proporsjonalitet i formel for lufttetthet, Ohms lov og proporsjonal sammenheng, Proporsjonal eller omvendt proporsjonal i tre situasjoner, Pyramide med proporsjonal høyde

Standardform og potenser

Slik ser det ut

Del 1, av og til Del 2 · med på 8 av 11, og på alle de sju siste settene · 1–4 poeng

«Det er 8 milliarder mennesker på jorden, og omtrent 2,5 millioner ganger så mange maur. Omtrent hvor mange maur er det på jorden? Skriv svaret på standardform.» (V23)

Alle oppgavene om standardform og potenser (10)

Karakter 2

- Skrive et tall på standardform $a \cdot 10^n$, der $1 \leq a < 10$: 20 billiarder er $20 \cdot 10^{15} = 2 \cdot 10^{16}$.
- Gange tall på standardform: gang tallene for seg og tierpotensene for seg. $8 \cdot 10^9 \cdot 2{,}5 \cdot 10^6 = 20 \cdot 10^{15} = 2 \cdot 10^{16}$.
- Det samme med negative eksponenter: $2{,}5 \cdot 10^8 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 20 \cdot 10^2 = 2 \cdot 10^3$.

Øv på: Antall maur på jorden, Multiplikasjon av store og små tall, Maur i standardform og vekt (a)

Karakter 4: i tillegg

- Dele tall på standardform: $\dfrac{20}{5 \cdot 10^{-9}} = 4 \cdot 10^9$.
- Legge sammen tall på standardform ved å skrive dem med samme tierpotens: $7 \cdot 10^9 + 5 \cdot 10^{12} + 3 \cdot 10^{11} = (0{,}007 + 5 + 0{,}3) \cdot 10^{12} = 5{,}307 \cdot 10^{12}$.
- Regne ut potenser og kvadratrøtter uten kalkulator og sortere dem: $3^{-2} = \frac{1}{9}$, $\sqrt{10^6} = 1000$ og $2 \cdot 2^4 = 32$.
- Gjøre overslag med en nedre og en øvre grense, og skifte enhet (mg til kg).
- Regne med standardform på kalkulatoren på Del 2: $100 \cdot 60 \cdot 4184 \approx 2{,}51 \cdot 10^7$ J. Med 1 kWh $= 3{,}6 \cdot 10^6$ J blir det $\frac{2{,}51 \cdot 10^7}{3{,}6 \cdot 10^6} \approx 7{,}0$ kWh.

Øv på: Støvpartikkel i standardform, Blodceller i standardform, Sortere potensuttrykk i stigende rekkefølge, To løsninger med potensuttrykk, Oljeproduksjon på norsk sokkel, Energiforbruk og kostnad ved varmtvannsdusj

Programmering

Slik ser det ut

Del 1 de siste seks settene med programmering, Del 2 i 2022–2023 · med på 9 av 11, alle fra V22 · 3–5 poeng · fra 2027 på både Del 1 og Del 2 (E26 har kode i oppgave 1 og 5 på Del 2)

Et kort Python-program med en `while`-løkke. «Hva ønsker eleven å finne ut? Forklar hva som skjer når programmet kjøres.» (V22) Eller: «Forklar hvordan programmet arbeider for å finne farten som gir lavest utslipp av CO2 per kilometer. Foreslå endringer i programkoden som kan gi et mer nøyaktig svar.» (E26) Du skal *lese* koden, ikke skrive den fra bunnen av. UDIR skriver at du kan bli bedt om å tolke kode, sette kodelinjer i riktig rekkefølge, foreslå endringer og forklare hvordan et program kommer fram til et resultat.

Alle programmeringsoppgavene (9)

Karakter 2

- Si hva hver variabel står for, for eksempel startverdi, vekstfaktor, år eller sum.
- Gå gjennom løkka for hånd noen runder og skriv verdiene i en tabell.
- Kjenne igjen vekst i koden: `verdi = verdi * 1.05` er en økning på 5 % per runde, og `e = e + 40` er en fast økning på 40 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: Lisas salg og to programmer (a), Femkanttall og programmering (bare tallene som skrives ut)

Karakter 4: i tillegg

- Kjenne igjen en løkke som går til en grense er nådd: `while konto < 1000000:` teller hvor mange år det tar.
- Kjenne igjen en løkke som summerer: `t = t + e` legger sammen salget alle månedene.
- Lese en funksjon i koden: `(f(slutt) - f(start))/(slutt - start)` er den gjennomsnittlige vekstfarten.
- Forklare et program med to modeller, der løkka finner det første året den ene modellen blir større enn den andre.
- Foreslå endringer som gir et mer nøyaktig svar: Går løkka fra 30 til 120 med steg 10, og utslippet er lavest ved 70, kan du la den gå fra 60 til 80 med steg 0,1 (`x = x + 0.1`). Mindre steg og et smalere intervall rundt minimum.
- Lese svaret ut av en programutskrift og grafen: Den laveste verdien i utskriften viser omtrent hvor minimum er, og grafen viser at det ikke er et lavere punkt mellom verdiene.
- Bruke et program som systematisk prøving: Løkka regner ut verdi etter verdi til en grense er nådd, og utskriften er argumentasjonen din.

Øv på: Python-program for fordobling av startverdi, Lars sin spareplan, Ada sparer med eksponentialfunksjon, Tolke fuglebestand i Python-kode, Python-program for å finne heltallige nullpunkter, CO2-utslipp og optimal fart E26, Modell for reduksjon av utslipp E26 (d)

Figurtall og tallfølger

Slik ser det ut

Del 1 de siste tre settene, Del 2 før det · med på 9 av 11 · 2–10 poeng

Du ser figur 1, 2 og 3 i et mønster av kvadrater eller klosser. «Hvor mange små grønne kvadrater vil det være i figur 5? Lag en formel for antallet små grønne kvadrater i figur n.» (V25)

Alle oppgavene om figurtall og tallfølger (10)

Karakter 2

- Tegne de neste figurene og telle.
- Sette opp en tabell med figurnummer og antall.
- Se hvor mange som kommer til hver gang, og bruke det til å finne neste figur.
- Bruke en formel du får oppgitt: $(n-1)\cdot n+1$ gir tall nummer 8: $7\cdot 8+1=57$.

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

Øv på: Figurtall med grønne kvadrater (a), Tallfølge med mønsterformel (a)

Karakter 4: i tillegg

- Lage formel ved å dele figuren i deler du kjenner: et kvadrat med n^2 ruter, en rad med n ruter og en rad med $n+1$ ruter gir $n^2+n+(n+1)=n^2+2n+1$.
- Finne en regel for neste ledd: I 2, 5, 11, 23, 47 ganger du med 2 og legger til 1. Da blir alle leddene etter det første oddetall, fordi $2\cdot$ tall $+1$ alltid er et oddetall.
- Kjenne igjen at differansen øker med det samme hver gang: Femkanttallene 1, 5, 12, 22, 35 har differansene 4, 7, 10, 13.
- Sjekke formelen på en figur du har telt.

Øv på: Knut og Sabrina tallfølge, Femkanttall og programmering, Lysgardin med tråder i økende lengde, Klossmønster i tre figurer

Lineære modeller

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 10 av 11 · 2–6 poeng · i E26 på Del 2 med tre medlemskap i en klubb

En graf viser prisen for en bøtte med godteri. «Modellen kan uttrykkes på formen $G(x) = ax + b$. Bestem a og b. Gi en praktisk tolkning av a og b.» (V25)

Alle oppgavene om lineære modeller (14)

Karakter 2

- Lese av konstantleddet b der grafen krysser y-aksen, og stigningstallet a som hvor mye y øker når x øker med 1.
- Tolke tallene med ord: I $T = 9t + 7$ er vannet 7 °C når du starter, og det blir 9 grader varmere per time.
- Sette inn og løse en enkel likning: $9t + 7 = 52$ gir $9t = 45$ og $t = 5$ timer.

Øv på: Varmtvannstank med lineær temperaturmodell, Noras bøtte med godteri, Lønn og timelønn fra grafer (a)

Karakter 4: i tillegg

- Lage en modell fra en tabell: Fra 100 cm som 4-åring til 142 cm som 10-åring er $a = \frac{142-100}{10-4} = 7$ cm per år. Innsetting gir $100 = 7 \cdot 4 + b$, så $b = 72$.
- Vurdere gyldighetsområdet: Modellen gir 72 cm ved fødselen, men Klara var 50 cm.
- Finne fast ledd og pris per enhet fra to opplysninger: 40 passeringer koster 3200 kr og 100 passeringer koster 6200 kr. Da er prisen $\frac{3000}{60} = 50$ kr per passering, og årsavgiften $3200 - 40 \cdot 50 = 1200$ kr.
- Finne når to tilbud gir det samme: $17{,}15x = 150 + 10x$ gir $x \approx 21$ aviser.
- Sette opp flere modeller fra en tabell og finne når ett tilbud lønner seg: $B(x) = 70x + 150$, $S(x) = 40x + 300$ og $P(x) = 1000$. $S(x) = B(x)$ gir $x = 5$, og $S(x) = P(x)$ gir $x = 17{,}5$. Standard lønner seg mellom 5 og 17,5 timer.

Øv på: Lineær modell for Klaras høyde, Lineær modell for bom i hyttefelt, Elise selger aviser, Celsius og fahrenheit, lineær sammenheng, Bilutleie fra tre firmaer med lineære priser, Tre medlemskap i mekkeklubb E26

Oppgavetyper med hjelpemidler

Eksponentialfunksjoner

Slik ser det ut

Del 2, av og til Del 1 · med på 10 av 11 · 2–9 poeng

«Vis at funksjonen $K(x) = 27{,}8 \cdot 1{,}2^x$ er en god modell for antall registrerte tilfeller av kikhoste. Gi en praktisk tolkning av tallet 1,2. Hvor mange tilfeller vil bli registrert i mai 2025 ifølge modellen?» (V25) Fra 2027 lager du modellen selv: «Vis hvordan Camilla kan bruke femterot for å bestemme vekstfaktoren.» (E26)

Alle oppgavene om eksponentialfunksjoner (16)

Karakter 2

- Tolke tallene i $f(x) = a \cdot b^x$: a er startverdien, og b er vekstfaktoren. I $20\,000 \cdot 1{,}0485^x$ er startbeløpet 20 000 kr, og beløpet øker med 4,85 % per år.
- Regne ut en verdi på kalkulatoren med potenstasten: $25\,000 \cdot 0{,}88^6 \approx 11\,610$.
- Skrive en setning som svarer på spørsmålet, med enhet.
- Tegne grafen på papir: Lag en verditabell med kalkulatoren, tegn aksene med navn, enhet og jevn skala, sett av punktene og trekk en jevn kurve gjennom dem (ikke rette streker fra punkt til punkt).

Øv på: Kikhoste som eksponentiell vekst (b og d), Halvert fuglebestand E26 (a og c), Ada sparer med eksponentialfunksjon (a), Scooter med 12 prosent verdiavtak per år, Hagebasseng som kjøles ned (a)

Karakter 4: i tillegg

- Velge mellom lineær og eksponentiell modell: Øker antallet med like *mange* hver måned, er modellen lineær. Øker det med like mange *prosent*, er den eksponentiell.
- **Finne vekstfaktoren med n-te rot.** Dette er sentralt fra 2027. Fra 290 000 til 340 000 på 8 måneder gir $b = \sqrt[8]{\frac{340\,000}{290\,000}} \approx 1{,}020$, altså omtrent 2 % per måned. På kalkulatoren bruker du rottasten $\sqrt[x]{}$ eller potenstasten med $\frac{1}{8}$. Halveres noe hvert femte år, er $b = \sqrt[5]{0{,}5} \approx 0{,}871$.
- Finne når modellen når en verdi ved å prøve deg fram med kalkulatoren og en tabell. Du får bare full uttelling hvis du viser at du prøver systematisk og argumenterer: $F(3) \approx 7920$ er over og $F(4) \approx 6900$ er under 7800, så det tar litt over 3 år.
- Finne funksjonsuttrykket fra en graf: Les av startverdien og en verdi til, og finn vekstfaktoren med n-te rot.
- Beskrive en praktisk problemstilling ut fra ferdige beregninger: $10\,000 \cdot x^8 = 20\,000$ og $\sqrt[8]{2} \approx 1{,}09$ kan bety at et beløp dobles på 8 år med omtrent 9 % rente per år.
- Vise at en modell passer: regn ut $K(x)$ for noen av x-verdiene i tabellen og sammenlign, og vis hvordan startverdien og vekstfaktoren i uttrykket kommer fra tallene.
- Tolke et fast tillegg: I $P(x) = 3600 \cdot 0{,}85^x + 600$ går antallet aldri under 600. Er grafen til q grafen til p flyttet 2000 opp, er $q(x) = p(x) + 2000$, og bestanden stabiliserer seg rundt 2000.

Øv på: Kikhoste som eksponentiell vekst, Isabels Snapchat-følgere, Dyrebestand lineær og eksponentiell modell, Avisabonnenter og eksponentialfunksjon, Vipebestand med eksponentielle modeller, Bakteriefordobling etter 12 timer, Eksponentiell modell for kikhostetilfeller, Halvert fuglebestand E26, Modell for reduksjon av utslipp E26, Susannes beregning med åttenderot i prosentregning

Måleenheter og enhetspris

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 10 av 11 · oftest 1–4 poeng

«En familie har brukt 120 m^3 vann det siste året. Hvor mange liter vann har familien i gjennomsnitt brukt hver måned?» (V26)

Alle oppgavene om måleenheter og enhetspris (15)

Karakter 2

- Gjøre om volum: 1 m^3 = 1000 L og 1 L = 10 dL = 1000 mL. 120 m^3 er 120 000 L, altså 10 000 L per måned.
- Regne per kilo: 30 mL per kilo kroppsvekt for en som veier 70 kg er 2100 mL = 2,1 L.
- Finne pris per liter: 220 mL koster 22 kr, så 1 L koster 100 kr.
- Bruke $s = v \cdot t$: 4 timer og 30 minutter i 80 km/h er $80 \cdot 4{,}5 = 360$ km.

Øv på: Vannforbruk per måned i liter, Tobias og daglig vannbehov, Pris per liter cappuccino, Busstur Mandal til Oslo

Karakter 4: i tillegg

- Bruke massetetthet: En plate på 100 cm · 50 cm · 0,6 cm = 3000 cm^3 med 8 g/cm^3 veier 24 000 g = 24 kg.
- Regne tid fra fart: 12 km i 80 km/h tar 0,15 timer, altså 9 minutter.
- Regne i flere steg: 15 mg/kg · 75 kg = 1125 mg per døgn, 375 mg per dose, og med 6 mg/mL blir det 62,5 mL.
- Gjøre om valuta og enheter i samme oppgave, for eksempel dollar til kroner og pund til kilo.
- Gjøre egne antakelser når tallene ikke står i oppgaven, og skrive hva du har antatt.

Øv på: Vekt av stålplate fra volum og tetthet, Gjennomsnittsfart gjennom tunnel, Medisindosering til pasient, Eplekjøp i USA med valuta og enheter, Pris per kvadratmeter terrassebord

Bare for karakter 4

Prosent med kalkulator

Slik ser det ut

Del 2 · med på 9 av 11 · 2–4 poeng

«Verdien av en aksje har gått ned med 23 %. Hvor mange prosent må verdien øke med for at aksjen skal ha samme verdi som før nedgangen?» (H25)

Alle prosentoppgavene med kalkulator (11)

Karakter 4

- Gange sammen vekstfaktorer: 10 % opp, 20 % opp og 30 % ned gir 1,10 · 1,20 · 0,70 = 0,924, altså 7,6 % lavere pris enn før.
- Finne økningen som tar deg tilbake: $\frac{1}{0{,}77} \approx 1{,}299$, altså en økning på omtrent 30 %.
- Bruke vekstfaktorer på areal: 10 % lengre og 20 % smalere gir 1,10 · 0,80 = 0,88, altså 12 % mindre areal.
- Sammenligne tilbud og rabatter, som «ta 3, betal for 2», og forklare forskjellen på prosent og prosentpoeng i en valgtabell.

Øv på: Prosentvis endring i tre omganger, Aksje ned og opp igjen, Sofie og prosentvis arealendring, Prosentpoeng og prosent for styringsrenten, Sammenligne fire dusjsåpetilbud, Kommunevalg og prosentvis framgang

Gjennomsnittlig vekstfart

Slik ser det ut

Del 2, én gang i Del 1 · med på 9 av 11 · nesten alltid én deloppgave til 2 poeng inne i en større oppgave

«Bestem stigningstallet til den rette linjen som går gjennom punktene $(0, T(0))$ og $(4, T(4))$. Gi en praktisk tolkning av svaret.» (H22)

Alle oppgavene om gjennomsnittlig vekstfart (9)

Karakter 4

- Regne ut de to funksjonsverdiene på kalkulatoren og sette inn i $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$. For $T(x) = 3{,}5 + 34{,}5 \cdot 0{,}87^x$ blir $T(0) = 38$ og $T(4) \approx 23{,}3$, så stigningstallet er $\frac{23{,}3-38}{4} \approx -3{,}7$.
- Si hva svaret betyr, med enhet: «De fire første timene sank temperaturen med i gjennomsnitt omtrent 3,7 grader per time.»

Øv på: Hagebasseng som kjøles ned, Kikhoste som eksponentiell vekst, Avisabonnenter og eksponentialfunksjon, Salg av ski - polynomfunksjon, Gjennomsnittstemperatur på Svalbard, Eksponentiell modell for kikhostetilfeller (c), Modell for reduksjon av utslipp E26 (c)

Formler og likninger

Slik ser det ut

Del 1 og Del 2 · med på 7 av 11 · 2–4 poeng

«Bremselengden er $B = \frac{x^2}{2}$, der x er farten i km/h delt på 10. Hvor fort kjører en bil som har en bremselengde på 40,5 m?» (V24)

Alle oppgavene om formler og likninger (7)

Karakter 4

- Sette inn i en formel: Ved 70 km/h er $x = 7$, og $B = \frac{7^2}{2} = 24{,}5$ m.
- Løse formelen for den ukjente: $\frac{x^2}{2} = 40{,}5$ gir $x^2 = 81$ og $x = 9$, altså 90 km/h.
- Finne en ukjent konstant: $K(50) = 50^2 + 50b + 20\,000 = 30\,000$ gir $50b = 7500$ og $b = 150$.
- Sette opp og løse et likningssett: 40 leiligheter med 90 rom, der hver har to eller tre rom, gir $x + y = 40$ og $2x + 3y = 90$, altså 30 toroms og 10 treroms.

Øv på: Bremselengde og fart, Andregradskostnadsfunksjon med ukjent koeffisient, Leiligheter i bygård, Bestem konstant my fra bremselengdeformel, Kjøretid og tidsforskjell

Optimering

Slik ser det ut

Del 2 · med på 8 av 11 · 5–8 poeng

Speidere har et tau på 80 m og skal gjerde inn et rektangel ved en elv. «Lag en systematisk oversikt som viser arealet av ulike områder som de kan gjerde inn.» (V23)

Alle optimeringsoppgavene (8)

Karakter 4

- Regne ut ett tilfelle først: Er lengden 60 m, blir bredden $\frac{80-60}{2} = 10$ m og arealet 600 m^2.
- Lage en systematisk tabell med kalkulatoren, og se hvor arealet er størst. Prøver du deg fram, må du vise systematikken og argumentere for svaret for å få full uttelling.
- Sette opp et funksjonsuttrykk, $A(x) = (80 - 2x) \cdot x$, og tegne grafen for hånd fra tabellen. Størst areal er $A(20) = 800$ m^2.
- Si hvilke x-verdier som gir mening (gyldighetsområdet), og begrunne det ut fra situasjonen.
- Finne toppunktet uten GeoGebra: Symmetrilinjen ligger midt mellom nullpunktene. $A(x) = x(80 - 2x)$ er 0 for $x = 0$ og $x = 40$, så toppunktet er ved $x = 20$. Har to x-verdier samme funksjonsverdi, ligger toppunktet midt mellom dem.
- Bruke tabellen til likninger og ulikheter med andregradsuttrykk: For $A = 30s - 2s^2$ gir tabellen $A = 112$ for $s = 7$ og $s = 8$, så det største arealet er ved $s = 7{,}5$: $A(7{,}5) = 112{,}5$. Arealet er over 72 mellom $s = 3$ og $s = 12$, der $A = 72$, og figuren krever i tillegg $s < 10$. Svarene er hele tall, så tabellen holder. Du trenger ikke abc-formelen.
- Finne funksjonsuttrykket fra en tegning eller graf: Bredden x og lengden $80 - 2x$ gir $A(x) = x(80 - 2x)$. Sjekk uttrykket mot et punkt på grafen.

Øv på: Bredden av teltplassen, Bredden av teltplassen E26, Areal av L-formet hus med største areal og ulikhet E26, Største areal i rektangel med omkrets 64, Kasser av metallplater, Blomsterbed med halvsirkel

Velge og tolke grafer

Slik ser det ut

Del 2, uten regning · med på 4 av 11 · 2–4 poeng

Aurora går til postkontoret, står i kø og går hjem igjen. «Hvilken av de grafiske framstillingene beskriver best lengden av turen som en funksjon av tiden? Husk å begrunne svaret ditt.» (V23)

Alle oppgavene om å velge og tolke grafer (4)

Karakter 4

- Lese grafen som en historie: Vannrett graf betyr at ingenting endrer seg, og brattere graf betyr raskere endring.
- Kjenne igjen formene: rett linje (lineær), krum kurve som flater ut (eksponentiell nedgang), hyperbel (omvendt proporsjonal) og trappetrinn (fast pris i intervaller).
- Begrunne valget med det du ser i grafen, ikke bare svare med en bokstav.

Øv på: Aurora går til postkontoret, Grafer og fire situasjoner, Racerbil og fartsgraf, Velge graf for rykte som sprer seg

Dette kan du hoppe over

Disse har vært med, men kan ikke gjøres uten datamaskin, eller er så sjeldne eller vanskelige at tiden er bedre brukt på oppgavetypene over:

- Regresjon i GeoGebra (krever datamaskin)
- Toppunkt, nullpunkt og skjæringspunkt funnet i GeoGebra (krever datamaskin). Toppunktet må du likevel kunne finne uten: med symmetrilinjen (E26 oppgave 6), midt mellom to x-verdier med samme funksjonsverdi (E26 oppgave 9), eller fra en programutskrift eller tabell sammen med grafen (E26 oppgave 1).
- Regneark med formler (H21)
- Å skrive og kjøre egne programmer på Del 2 (V23 og H23). Å lese, forklare og endre kode må du derimot kunne, også på Del 2.
- Hvor mange figurer du kan lage av 10 000 fyrstikker eller klosser (V21, H21 og V22)
- Store utforskingsoppgaver som tallruta (H21) og poengsystemet i friidrett (V21)
- Optimering med sylinder eller rektangel i en trekant (V25 og H23)