

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	Eksamen varer i 5 timer. Delen uten og delen med hjelpemidler skal deles ut samtidig. Delen uten hjelpemidler skal leveres etter 1 time. Etter 1 time kan kandidaten bruke hjelpemidler. Delen med hjelpemidler skal leveres innen 5 timer.
Del uten hjelpemidler	Vanlige skrivesaker, passer, linjal og vinkelmåler.
Del med hjelpemidler	Alle hjelpemidler er tillatt, med unntak av internett og andre verktøy som kan brukes til kommunikasjon.
Framgangsmåte	Delen uten hjelpemidler har 5 oppgaver. Delen med hjelpemidler har 6 oppgaver. Der oppgaveteksten ikke sier noe annet, kan du fritt velge framgangsmåte. Dersom oppgaven krever en bestemt løsningsmetode, kan en alternativ metode gi noe uttelling. Bruk av digitale verktøy skal dokumenteres.
Veiledning om vurderingen	Karakteren blir fastsatt etter en samlet vurdering. Det betyr at sensor vurderer i hvilken grad du – viser regneferdigheter og matematisk forståelse – gjennomfører logiske resonnementer – ser sammenhenger i faget, er oppfinnsom og kan ta i bruk fagkunnskap i nye situasjoner – kan bruke hensiktsmessige hjelpemidler – forklarer framgangsmåter og begrunner svar – skriver oversiktlig og er nøyaktig med utregninger, benevninger, tabeller og grafiske framstillinger – vurderer om svar er rimelige
Andre opplysninger	Tegninger og grafiske framstillinger: Utdanningsdirektoratet

Del 1

Oppgave 1

Skriv så enkelt som mulig

$$\left(2a^{-2}b\right)^{-1} \cdot \left(\frac{b^2}{a}\right)^2$$

Oppgave 2

Funksjonen O gitt ved

$$O(x) = -0,05x^2 + 100x - 10\,000$$

er en god modell for overskuddet i kroner som en bedrift har hver uke, dersom den produserer og selger x enheter av en vare.

- a) Bestem $O'(500)$. Gi en tolkning av svaret i denne situasjonen.
- b) Hva er det maksimale overskuddet denne bedriften kan ha hver uke, ifølge modellen O ?

Oppgave 3

Løs likningen

$$\lg(x-3) + \lg x = 1$$

Oppgave 4

Bestem grenseverdien

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(4+h)^2 - 4^2}{h}$$

Oppgave 5

I en krukke er det 2 hvite og 6 svarte kuler. Du skal tilfeldig trekke 2 kuler uten tilbakelegging.

- a) Bestem sannsynligheten for at minst én av kulene er hvit.

I en annen krukke ligger det et ukjent antall kuler. Her er 2 av kulene hvite, mens resten av kulene er svarte. Du skal tilfeldig trekke 2 kuler uten tilbakelegging. Du ønsker at sannsynligheten for at du trekker 2 svarte kuler, skal være minst 50 prosent.

- b) Lag en algoritme som du kan bruke for å bestemme det minste antallet svarte kuler som det da må være i krukken. Ta med nødvendige formler som du må bruke for å følge algoritmen.

Del 2

Oppgave 1

Undersøkelser viser at 70 prosent av kundene til en butikk er turister.

En dag hadde butikken til sammen 145 kunder.

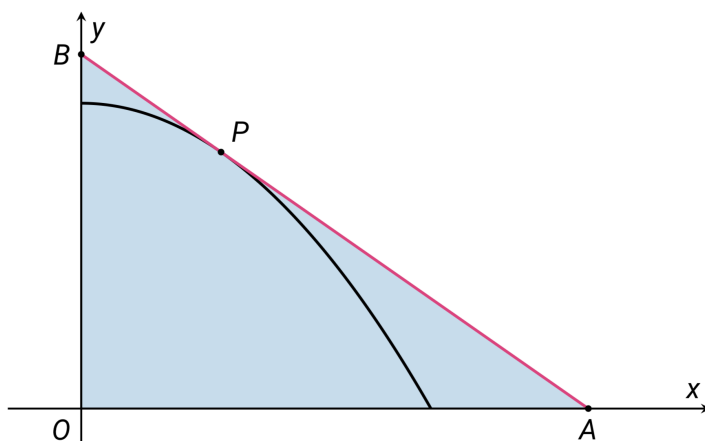
Legg nødvendige forutsetninger til grunn, og bestem sannsynligheten for at minst 100 av disse kundene var turister.

Oppgave 2

En funksjon f er gitt ved

$$f(x) = 1 - x^2, \quad D_f = [0, 1]$$

La $a \in (0, 1)$ og O være origo. Tangenten til grafen til f i punktet $P(a, f(a))$ skjærer x -aksen i punktet A og y -aksen i punktet B som vist på figuren.



- Bestem arealet av $\triangle OAB$ når $P\left(\frac{1}{2}, \frac{3}{4}\right)$.
- Bestem det minste arealet $\triangle OAB$ kan ha.

Oppgave 3

Tabellen nedenfor viser verdien av den totale vareeksporten fra Norge for noen år i perioden 1980–2018.

År	1980	1990	2000	2010	2018
Verdien av vareeksporten (i milliarder kroner)	91,7	211,6	529,8	788,1	1000,3

- a) Bruk tallene fra tabellen til å lage to ulike modeller som kan brukes til å anslå verdien av norsk vareeksport i årene framover. Begrunn hvilken av modellene du mener passer best i denne situasjonen. Kall denne modellen for g .
- b) Anslå den gjennomsnittlige årlige veksten av norsk vareeksport fra 2015 til 2025 for hver av de to modellene du fant i oppgave a).

Funksjonen f gitt ved

$$f(x) = 91 \cdot 1,057^x$$

er en modell for verdien av den totale vareimporten til Norge i milliarder kroner, x år etter 1980.

- c) Når vil verdien av vareimporten til Norge være 10 ganger større enn det den var i 1980?

Dersom verdien av vareeksporten i et land er større enn verdien av vareimporten, sier vi at landet har et handelsoverskudd.

- d) Bruk modellene f og g til å vurdere når Norge har et handelsoverskudd.

Oppgave 4

Tenk deg at du har en terning med n sider der antall øyne på sidene er $1, 2, \dots, n$. Når du kaster terningen, er alle utfallene like sannsynlige.

Du kaster terningen to ganger. La X være produktet av antall øyne i de to kastene. Dersom for eksempel første kast gir 7 og andre kast gir 3, blir X lik $3 \cdot 7 = 21$.

- a) La $n = 10$. Lag et program som kan brukes til å anslå $P(X > 60)$.
- b) Hva er den minste verdien for n som gjør at $P(X > 60)$ er større enn 0,5?

Oppgave 5

Arnt har fått en sykdom og må ta en tablett som inneholder 100 mg av et virkestoff.

Funksjonen f gitt ved

$$f(t) = 100 \cdot e^{-0,012t}$$

er en modell for hvor mye av tablettens virkestoff som er igjen i kroppen t timer etter at han tok den.

a) Hvor mye virkestoff er igjen i kroppen 24 timer etter at han tok en tablett?

Arnt tar en tablett hver morgen klokken åtte.

La g være en funksjon som beskriver mengden virkestoff han har i kroppen t timer etter at han tok den første tabletten.

b) Avgjør om g er en kontinuerlig funksjon. Husk å begrunne svaret.

c) Hvor mye virkestoff har Arnt i kroppen like før han tar den sjette tabletten?

d) Hva er den maksimale mengden virkestoff Arnt vil ha i kroppen dersom han tar én tablett i døgnet over lang tid?

Oppgave 6

En funksjon f er gitt ved

$$f(x) = 2x + 5 + \frac{1}{x-1}$$

- a) For hvilke verdier av k har likningen $f'(x) = k$ løsning?
- b) Velg ulike verdier av k , og beskriv symmetrien i løsningene av likningen $f'(x) = k$ for hver av disse verdiene.

La g være en funksjon som kan skrives på formen

$$g(x) = a \cdot x + b + \frac{1}{x+d}$$

- c) For hvilke verdier av a har likningen $g'(x) = 4$ løsning?

La nå $a = 3$.

- d) Utforsk og beskriv løsningene til likningen $g'(x) = k$ for ulike verdier av k .
- e) Bestem b og d slik at $g'(-1) = g'(5)$ og $g(1) = 7$.