

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 tillater 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
Om vekting av oppgavene	Alle deloppgavene vektes likt.
Andre opplysninger	Tegninger og grafiske framstillinger: Utdanningsdirektoratet

Del 1

Oppgave 1

Skriv så enkelt som mulig

$$\frac{(2ab^{-1})^3 \cdot (a^2b^{-2})^{-1}}{4a^2b^{-3}}$$

Oppgave 2

Deriver funksjonen f gitt ved

$$f(x) = x \cdot \ln x$$

Oppgave 3

Bestem grenseverdien

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 - 4}$$

Oppgave 4

I en krukke ligger det fire hvite og tre svarte kuler. Du trekker tilfeldig tre kuler uten tilbakelegging.

- a) Hva er sannsynligheten for at to av de tre kulene er svarte?
- b) Hva er sannsynligheten for at du trekker minst to hvite kuler?

Oppgave 5

For en bedrift er kostnaden K (i kroner) ved produksjon av x enheter per uke av en varetype gitt ved

$$K(x) = 0,2x^2 + 140x + 7000$$

Bedriften har laget følgende program:

```
1 def K(x):
2     return 0.2*x**2 + 140*x + 7000
3
4 v = 260
5 h = 0.0001
6 x = 0
7
8 while (K(x + h) - K(x))/h < v:
9     x = x + 1
10
11 print(x)
```

Hva blir resultatet når programmet kjøres? Hva forteller dette svaret bedriften?

Del 2

Oppgave 1

Tabellen nedenfor viser timelønnen til en yrkesgruppe for noen år i perioden 2008–2022.

Årstall	2008	2010	2013	2015	2019	2022
Timelønn	272,55	285,50	307,30	314,00	327,60	340,10

- a) Hva har den gjennomsnittlige årlige prosentvise veksten i lønn vært i årene 2008–2022?
- b) Bruk tallene i tabellen til å lage en eksponentiell funksjon g som er en modell for timelønnen til denne yrkesgruppen x år etter 2008.

Per og Amalie hadde begge en timelønn på 272,55 kroner i 2008. Per har hatt en lønnsutvikling tilsvarende tabellen i starten av oppgaven, mens Amalies lønn har steget med 2,3 prosent per år. De har begge jobbet 1700 timer per år.

- c) Bestem den samlede lønnen til Amalie i årene 2008 til 2022. Bestem også den samlede lønnen til Per i disse årene.

Fagforeningen til Per krever at han i 2025 skal ha samme timelønn som Amalie. Vi går ut fra at Amalie fortsatt vil ha en lønnsvekst på 2,3 prosent per år.

- d) Hvor mange prosent må lønnen til Per gå opp hvert år dersom dette kravet skal innfris?

Oppgave 2

Nedenfor ser du tre påstander. Avgjør i hvert tilfelle om påstanden er sann eller usann. Husk å vise tydelig hvordan du argumenterer og resonnerer.

- a) Hvis $x > 0$, så er $(\ln x)^4 = 4 \ln x$.
- b) Alle fjerdegradsfunksjoner må ha minst ett ekstremalpunkt.

I spillet Lotto trekkes det sju tilfeldige naturlige tall mindre eller lik 34 uten tilbakelegging.

- c) Sannsynligheten for at alle de sju tallene er mindre enn 18, er like stor som sannsynligheten for at ingen av de sju tallene er mindre enn 18.

Oppgave 3

I et spill kastes to terninger. For å regne ut en bestemt sannsynlighet knyttet til dette spillet har Mona laget følgende program:

```
1 g = 0
2 for i in range(1, 7):
3     for j in range(1, 7):
4         if i+j >= 8:
5             g = g + 1
6
7 print(g/36)
```

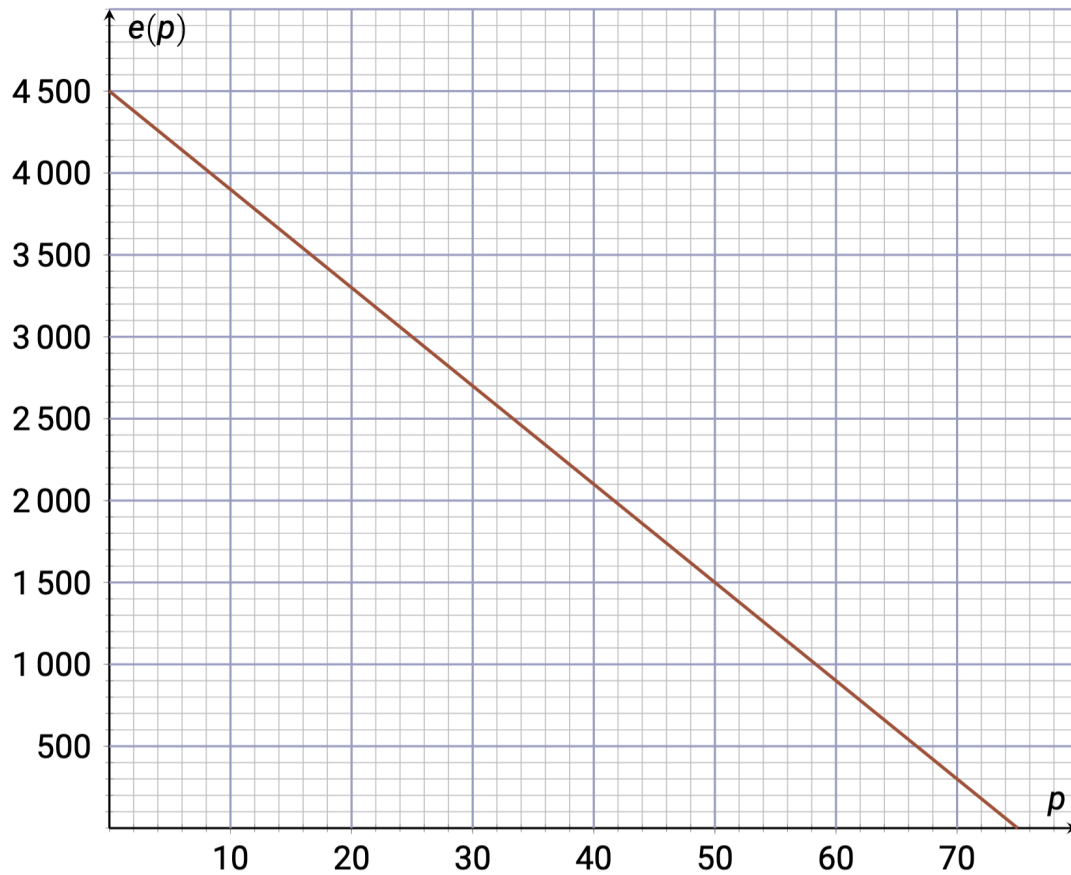
- a) Hvilken sannsynlighet regner Mona ut? Husk å begrunne svaret.

I et annet spill kastes tre terninger. Du vinner spillet dersom summen av øyne på de tre terningene er 7 eller 11.

- b) Lag et program som kan brukes for å bestemme sannsynligheten for at du vinner dette spillet. Hva er denne sannsynligheten?

Oppgave 4

Grafen nedenfor viser hvor mange enheter e av en vare som blir solgt hver dag dersom prisen for varen er p kroner.



- a) Hva blir de daglige inntektene dersom prisen settes til 40 kroner?
- b) Hva må prisen være dersom de daglige inntektene skal bli 75 000 kroner?
- c) Hvilken pris gir størst daglige inntekter?

Oppgave 5

I en kampanje deles det ut gratisbilletter til en fotballkamp. Av erfaring vet arrangøren at cirka 45 prosent av dem som får gratisbilletter, kommer på kampen.

- a) Det deles ut 1300 gratisbilletter. Bestem sannsynligheten for at minst 600 av disse billettene blir benyttet.
- b) Hvor mange gratisbilletter må de minst dele ut dersom sannsynligheten for at minst 600 av dem blir brukt skal være over 95 prosent?

Oppgave 6

Sammenhengen mellom lydstyrken L (målt i dB) og lydintensiteten I (målt i W/m^2) er gitt ved

$$L = 120 + 10 \cdot \lg I$$

Menneskets øre har en smertegrense for lydstyrke som ligger omkring 130 dB.

- a) Bestem lydintensiteten når lydstyrken er 130 dB.
- b) Hvor mange prosent øker lydintensiteten dersom lydstyrken øker med 2 dB?

Dersom effekten til lyden som sendes ut fra en lydkilde er E , vil lydintensiteten I på en avstand r (målt i m) fra denne lydkilden være

$$I = \frac{E}{4\pi \cdot r^2}$$

Lydstyrken fra et fly er 140 dB dersom du er 50 m fra flyet.

- c) Bestem den minste avstanden til dette flyet der lydstyrken er lavere enn 130 dB.