

S2 eksamen V2024

Oversikt

Del 1 – 2 timer – uten hjelpemidler

Oppgave	Navn	Temaer	Løsningsforslag
1-1	Bestemt integral og areal	integral, areal under graf	✓
1-2	Ubestemt integral v24	integral	✓
1-3	Ukjent program S2 v24	programmering, rekker	✓
1-4	Normalfordelt laks	standard normalfordeling, normalfordeling	✓
1-5	Vis at enhetskostnad er like grensekostnad ved laveste enhetskostnad	bevis, enhetskostnad, grenseinntekt og grensekostnad, økonomi	✓
1-6	Hildes terningkast	forventningsverdi, normalfordeling, standard normalfordeling, utforskning	✓

Del 2 – 3 timer – med hjelpemidler

Oppgave	Navn	Temaer	Løsningsforslag
2-1	Logistisk vekst for et produkt	økonomi, logistisk funksjon, samlet mengde	✓
2-2	Hypotesetest om legemiddel	hypotesetest, binomisk	✓
2-3	Olivias annuitetslån	lån, rekker, excel, cas	✓
2-4	Kubikk-tall	rekursiv sammenheng, figurtall, programmering	✓
2-5	Sveins kurv med baller	sannsynlighet, hypergeometrisk, utforskning	✓

Del 1

Oppgave 1-1

En funksjon f er gitt ved

$$f(x) = -x^3 + 3x$$

a) Regn ut integralet

$$\int_{-1}^0 f(x) dx$$

b) Bestem arealet av området som er avgrenset av grafen til f , x -aksen og linjene $x = -1$ og $x = 1$

Oppgave 1-2

Regn ut integralet

$$\int (x^2 + 1)^3 \cdot 2x dx$$

Oppgave 1-3

En elev har laget programmet under.

```

1 n = 0
2 S = 0
3
4 while S <= 200:
5     n = n + 1
6     S = S + 4*n - 2

```

 Python

```
7  
8 print(n)
```

- a) Forklar hva eleven prøver å finne ut.
- b) Finn verdien eleven får skrevet ut når programmet kjøres.

Oppgave 1-4

Hos en lakseoppdretter er slaktevekten til laksen normalfordelt med forventningsverdi 4700 gram. Det viser seg at 11,5 % av laksen som slaktes, veier mer enn 5300 gram.

- a) Vis at standardavviket for vekten til en vilkårlig laks er omtrent 500 gram.
- b) Bestem sannsynligheten for at en vilkårlig laks veier mindre enn 4500 gram

Oppgave 1-5

La $K(x)$ være kostnadsfunksjonen til en bedrift som produserer x enheter av en vare, og la $E(x)$ være enhetskostnaden. La x_0 være antallet enheter som gir den laveste enhetskostnaden. Vis at grensekostnaden er lik enhetskostnaden for $x = x_0$.

Oppgave 1-6

Hilde kaster en terning med seks sider. La X være antall øyne hun får på terningen.

- a) Bestem forventningsverdien $E(X)$

Hilde regner ut at standardavviket $SD(X) = 1,7$. Hun vil kaste terningen flere ganger og summere antall øyne fra hvert kast.

- b) Hvor mange ganger må Hilde kaste terningen før det er omtrent 32 % sannsynlighet for at summen av antall øyne er mer enn 17 unna forventningsverdien for summen?

Del 2

Oppgave 2-1

For et år siden begynte en butikk å selge et nytt produkt. Funksjonen f gitt ved

$$f(t) = \frac{700}{1 + 20e^{-0,12t}}$$

er en god modell for antallet enheter butikken har solgt av produktet per uke, t uker etter at produktet kom i salg.

- a) Når økte slaget raskest, ifølge modellen, og hvor mye økte salget da?
- b) Hvor lang tid gikk det før det samlede salget passerte 2000 enheter, ifølge modellen?

Inntekten fra salget av produktet har vært 1 000 000 kroner det første året.

- c) Hvilken pris har butikken solgt produktet for?

Oppgave 2-2

Et smertestillende legemiddel, A, er tilgjengelig på markedet. Legemiddelet demper smerte for mange pasienter, men ikke for alle.

- Sannsynligheten for at legemiddel A virker på en pasient, er 75 %.
- Vi tester legemiddel A på n pasienter.
- Legemiddel A virker på X av disse pasientene.

- a) Hvilken sannsynlighetsfordeling har X ? Begrunn svaret ditt.

Regn ut $P(X = 9)$ når $n = 12$.

Et nytt legemiddel, B, skal også dempe smerte hos pasienter.

- Legemiddel B er testet ut på 10 pasienter.
 - Legemiddel B virket på 9 av disse 10 pasientene.
- b) La p være sannsynligheten for at B virker på en pasient. Gjennomfør en hypotesetest med signifikansnivå på 5 %. Bruk denne til å vurdere om du kan si at legemiddel B virker med høyere sannsynlighet enn A.

Legemiddel B blir gitt til 200 pasienter.

- c) Hvor mange pasienter må legemiddel B minst virke på for at vi skal kunne konkludere med at legemiddel B virker med høyere sannsynlighet enn legemiddel A? Bruk et signifikansnivå på 5 %.

Oppgave 2-3

Olivia tar opp et annuitetslån på 2 500 000 kroner for å kjøpe bolig. Hun velger årlige terminer og en nedbetalingstid på 25 år. Det første terminbeløpet skal betales om ett år. Renten er på 5,5 % per år.

- a) Hvor store blir de årlige terminbeløpene?

Etter 5 år vil Olivia utvide lånet for å pusse opp badet. Hun håper å få låne 500 000 kroner ekstra til samme rente, men hun vil ikke forlenge nedbetalingstiden på lånet.

- b) Hvor store blir de nye terminbeløpene?

Olivia vet at dersom de nye terminbeløpene blir for store, må hun forlenge nedbetalingstiden.

- c) Hvor lang blir nedbetalingstiden dersom hun betaler 200 000 kroner hver termin etter at hun har utvidet lånet?

Oppgave 2-4

De fem første kubikktallene er $1^3, 2^3, 3^3, 4^3$ og 5^3 , se figuren over. La S_n være summen av de n første kubikktallene.

- a) Beskriv den rekursive sammenhengen mellom S_n og S_{n+1} . Bestem en eksplisitt formel for S_n .
- b) Lag et program som regner ut S_{50} ved å bruke den rekursive sammenhengen du fant i oppgave a.

Oppgave 2-5

Svein har en kurv med røde og blå baller. Det er like mange baller av hver farge i kurven. Svein tar 15 baller tilfeldig fra kurven. Han ser etterpå at han trakk 9 røde og 6 blå baller.

- a) Bestem sannsynligheten for at han får dette resultatet dersom han starter med 30 baller i kurven.
- b) Hva er det mest sannsynlige antallet baller som lå i kurven?