



HØGSKOLEN
I SØR-TRØNDELAG

HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG

AVDELING FOR TEKNOLOGI

Kandidatnr:						
Eksamensdato:	14.12.98					
Varighet:	5 timer					
Fagnummer:	LO070H					
Fagnavn:	Matematikk, statistikk og databehandling					
Klasse(r):	1BIA	1BIB				
Vekttall:	4					
Faglærer(e):	Morten Helbæk, Siri Drogset					
Hjelpemidler:	Alt skriftlig materiale, godkjent kalkulator					
Oppgavesettet består av:	7 oppgaver og 4 sider					
Vedlegg består av:						
Merknad: Oppgaveteksten kan beholdes av studenten.						
Lykke til!						

MATEMATIKK

Oppgave 1 (17 %)

Analysering av kalsiumkonsentrasjonen i serum gjøres vha. atomabsorpsjonsspektrofotometri. Dette apparatet måler prøvenes absorbanse, som kan omregnes til konsentrasjon vha. standardkurve basert på avlest absorbanse på prøver (standarder) med kjent kalsiumkonsentrasjon.

I en analyserekke er 4 standarder, 1 kontrollprøve (med fasit 94-104 mg/l) og 4 ukjente pasientprøver analysert.

Kontrollprøven og pasientprøvene er fortynnet 50 ggr. før avlesning. Standardprøvene er ikke fortynnet ekstra.

Kalsiumkonsentrasjonene på standardene er angitt i $\mu\text{g/ml}$.

Følgende avlesninger er oppnådd:

Prøve	Konsentrasjon ($\mu\text{g/ml}$)	Absorbanse
Standard 1	0	0.000
Standard 2	1	0.125
Standard 3	2	0.240
Standard 4	3	0.351
Kontroll		0.230
Prøve 1136		0.244
Prøve 1145		0.200
Prøve 1157		0.253

- Plott standardkurven i et rutenett. (Bruk vanlig ruteark).
- Finn beregningsformelen som skal brukes for å beregne konsentrasjonen av kalsium i de ufortynnede serumprøvene med enhet mg/l.
- Beregn konsentrasjonen av kalsium i prøvene og kontrollen.

Oppgave 2 (17 %)

- Løs følgende lineære likningssett på papiret:

$$\begin{aligned}2x - y + z &= 9 \\ x - 2y + 2z &= 16 \\ 3x + 3y - z &= -1\end{aligned}$$

VIS HELE FREMGANGSMÅTEN.

- Bestem grenseverdiene:

i) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^{-2x}}{3 \sin 4x}$

ii) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\ln(\sin x)}{(\pi - 2x)^2}$

- Deriver følgende funksjoner:

i) $y = x^2 \cdot e^{x^2-4x}$

ii) $y = \frac{\sqrt[3]{2x^2}}{x \cdot \sqrt{x^2 + 1}}$

Oppgave 3 (17 %)

a) Løs følgende integral

i) $(3 + 7x - 9x^2)dx$

ii) $\frac{4z^2}{2z^3 + 3}dz$

b) En bakteriekultur vokser med følgende vekstrate (veksthastighet):

$$\frac{dN}{dt} = 1600 + 1340t$$

N = antall bakterier, t = tiden i timer (h)

Denne vekstmodellen er gyldig i intervallet $t \in [0, 4]$

Ved $t = 0$ er $N(0) = N_0 = 800$ bakterier

Hvor mange bakterier inneholder kulturen ved $t = 4.0$ h ?

c) Ved hvilket tidspunkt er antallet bakterier blitt fordoblet i forhold antallet ved $t = 0$?

STATISTIKK

Oppgave 4 (10%)

- Kan de to hendelsene A og B, med sannsynlighetene $P(A) = 0,8$ og $P(B) = 0,4$, være disjunkte? Begrunn svaret.
- Hvor mange ulike rekkefølger (permutasjoner) kan settes opp for bokstavrekke ABCDE, ABABA og ABBB?
- 15 personer møtes i et selskap, og alle håndhilser på hverandre. Hvor mange håndtrykk blir dette til sammen?

Oppgave 5 (15%)

En farmasøytisk bedrift har en maskin som produserer valiumtabletter som skal inneholde 5 mg av virkestoffet diazepam. Innholdet av diazepam, som vil variere noe, kan antas å være normalfordelt med forventningsverdi $\mu = 5,000$ mg og standardavvik $\sigma = 0,100$ mg.

- Hva er sannsynligheten for at en tilfeldig tablett inneholder mer enn 5,200 mg diazepam?
- Maskinen kan stilles inn på et ønsket antall gram diazepam i hver tablett. Hvor mange gram må maskinen stilles inn på (μ) for at bedriften skal kunne garantere at sannsynligheten for at innholdet av diazepam i en tilfeldig tablett overstiger 5,200 mg er mindre enn 1%? (Standardavviket er fortsatt $\sigma = 0,100$ mg).

Oppgave 6 (10%)

To studenter måler konsentrasjonen av analytt i to identiske prøver. De benytter også det samme instrumentet, og student A måler 6 ganger, mens student B måler 5 ganger. Resultatene ble (i mM):

Student						
A	60,3	61,4	59,9	59,2	60,5	61,0
B	58,2	59,9	57,3	60,8	57,9	

Kan vi, på 95% konfidensnivå, påstå at presisjonen for de to studentene er forskjellig? (Sammenlign variansene for de to datasettene).

Oppgave 7 (15%)

Nikotininnholdet i de to sigarettmerkene A og B ble målt med 5 stikkprøver fra det ene merket, og 4 stikkprøver fra det andre merket (mg nikotin i en sigarett):

Merke A	3,2	2,9	3,0	3,1	3,3
Merke B	3,8	3,4	4,1	3,7	

Bruk en t -test på 95% konfidensnivå for å avgjøre om det er forskjell i nikotininnhold mellom de to sigarettmerkene.