



HØGSKOLEN
I SØR-TRØNDELAG

HØGSKOLEN I SØR-TRØNDELAG

AVDELING FOR TEKNOLOGI

Kandidatnr:						
Eksamensdato:	7.05.2001					
Varighet:	5 timer					
Fagnummer:	LO070H					
Fagnavn:	Matematikk, statistikk og databehandling					
Klasse(r):	IBU00HA					
Vekttall:	3.5					
Faglærer(e):	Siri Drogset					
Hjelpemidler:	Alt skriftlig materiale, godkjent kalkulator					
Oppgavesettet består av:	5 oppgaver og 5 sider					
Vedlegg består av:	4 vedlegg					
Merknad: Oppgaveteksten kan beholdes av studenten.						
Lykke til!						

Studentene skal få utlevert millimeterpapir.

Oppgave 1 (15%)

a) Deriver følgende funksjoner:

i) $f(x) = \tan(x^2 + 1)$

ii) $g(x) = \sqrt{\ln(\sin x)}$

b) Finn grenseverdiene dersom de eksisterer:

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

ii) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x} - 2x}{x - \sin x}$

c) Etter langvarig sykdom trenger kroppen tid til å bygge seg opp fysisk. For å unngå skader bør en la oppbyggingen/treningen skje gradvis.

En starter med 1 time trening i den 1. uke. Deretter økes treningsmengden pr. uke med en fast prosent.

I uke n vil treningsmengden være m_n .

i) Sett opp en formel for treningsmengden i uke 2, uke 3 og uke n når treningsmengden øker med p prosent pr. uke.

ii) Etter et halvt år (26 uker) er treningsmengden kommet opp i 1 t/dag (7 timer i løpet av 1 uke). Hva blir den prosentvise økningen pr. uke (p) ?

Oppgave 2 (15%)

a) Løs følgende integral:

i) $\int (1 + 5x)^6 dx$

ii) $\int \frac{dx}{3x(2 + \ln x)}$

b) Anta at økningen i antall apekatter innen et bestemt område i India er proporsjonal med antall apekatter en til enhver tid har. Da en startet registreringen i 1990, var det 500 apekatter og i år 2000 var antallet økt til 750.

i) Finn en formel for antall apekatter som funksjon av tiden.

ii) Beregn antall apekatter i år 2015. (Forutsatt at økningen fortsetter på samme måte)

Oppgave 3 (30%)

Ved analysering av kreatinin i urin benyttes en fotometrisk metode der avlest absorpsjon er proporsjonal med konsentrasjonen av kreatinin i fortynnet urin. Urinen fortynnes 10 ganger før tilsetning av reagens og avlesning. For å kunne beregne konsentrasjonen av kreatinin i urinprøver, må en først analysere

standardløsninger med kreatinin og lese av absorbanse til disse løsningene. En lager derfor en rekke standarder med forskjellige konsentrasjoner av kreatinin, blander med reagens og leser av absorbanse.

Følgende avlesninger oppnås:

Standarder	
Konsentrasjon (µmol/l) (C)	Absorbans (Abs)
0.0	0.000
2.0	0.271
2.5	0.343
3.0	0.403
5.0	0.675

- Plott disse verdiene på et millimeter-papir og tegn en standardkurve.
- Finn vha kurven beregningsformelen som skal brukes til å beregne konsentrasjonen av kreatinin (mmol/l) i ufortynnet urin. ($C = F \cdot \text{Abs}$).
- Bruk også lineær regresjon til å finne beregningsformelen i b).
Til hjelp får dere oppgitt følgende: (X er konsentrasjon, Y er absorbanse)

$$\sum X^2 = 44,25 \qquad \sum X \cdot Y = 5,9835$$

$$\bar{X} = 2,5 \qquad \bar{Y} = 0,338$$

- Finn konsentrasjonen av kreatinin i ufortynnet urin i følgende urinprøver med de gitte absorbanse:

Prøver	Absorbans
Kontroll (Fasit 24,5-26,5mmol/l)	0.351
Prøve 204	0.368
Prøve 207	0.442
Prøve 216	0.246
Prøve 219	0.543

- Alle operasjonene i denne analysen er beheftet med tilfeldige feil. Disse kan uttrykkes ved hjelp av standardavvikene (σ) eller CV.
Absorbansavlesningene har et standardavvik på 0,005, fortynningene av urinprøven har et standardavvik på 0,5 mens faktoren fra kurveberegningen vha standardene har en CV på 1,5%.

Beregn usikkerheten i resultatet på Prøve 207 uttrykt vha standardavviket og CV.

Oppgave 4 (15%)

Man har over lengre tid studert en dyreart som føder kull med 1-4 unger. Observasjonene har gitt oss følgende sannsynligheter for antall unger (X) i et tilfeldig valgt kull:

X	1	2	3	4
P(X=x)	0,05	0,15	0,65	0,15

- Vis at dette er en sannsynlighetsfordeling og framstill denne fordelingen grafisk.
- Finn forventning og standardavvik for antall unger i et kull.
- Hva er sannsynligheten for at det skal fødes minst 2 unger i et kull ?

Oppgave 5 (25%)

En ønsker å teste om forskjellige apparater for måling av glucose i fullblod gir samme resultater på de samme blodprøvene.

Vi sjekker først 2 apparater ved å måle den samme blodprøven 5 ganger på hvert apparat. Følgende verdier oppnås.

Glucose i prøven (mmo/l)	
Apparat 1	Apparat 2
10,0	9,5
12,0	12,5
10,5	12,5
11,0	9,5
10,0	9,0

- Formuler hypotesene og test ut om apparatene har lik presisjon. Bruk et signifikansnivå på 5% ($\alpha = 0,05$).
- Formuler hypotesene og test ut om apparatene har lik forventning. Bruk samme signifikansnivå som i a).
- En har også 2 andre apparat og ønsker å sjekke alle mot hverandre. Resultatene fra de andre apparatene (på samme blodprøve) ble som følgende:

Glucose i prøven (mmo/l)	
Apparat 3	Apparat 4
11,0	13,5
12,0	13,0
11,5	12,0
11,0	12,5
10,5	11,5

Du velger å bruke en variansanalyse (ANOVA) for å teste om noen av apparatenes forventningsverdi avviker fra de andre.

Du beregner $SS_{\text{error}}=18,80$ og $SS_{\text{total}}=30,25$

Formuler hypotesene og utfør ANOVA-testen med $\alpha=0,05$

Fyll ut de tallene som mangler i tabellen og gi en konklusjon på testen.

Variansanalyse					
<i>Variasjonskilde</i>	<i>SS</i>	<i>fg</i>	<i>S²</i>	<i>F-obs</i>	<i>F-krit</i>
Mellom grupper					
Innenfor grupper	18,80				
Totalt	30,25				