



Høgskolen i Telemark

Avdeling for allmenne fag

EKSAMEN

I

862 IT-MATEMATIKK

03.05.2002

Tid:	5 timer
Målform:	Bokmål/Nynorsk
Sidetal:	4 + framside
Hjelpemiddel:	Kalkulator og formelark
Merknader	Ingen
Vedlegg:	Ingen

Eksamensresultata blir offentliggjort på følgende internettadresse: <http://www-bo.hit.no/af/> -
klikk student

eller du kan gå inn på Arena høgskole – da trenger du heller ikke kandidatnummeret



(862) IT - MATEMATIKK

Tid: 5 timer

Sidetall: 2

Hjelpemiddel: Kalkulator og formelark

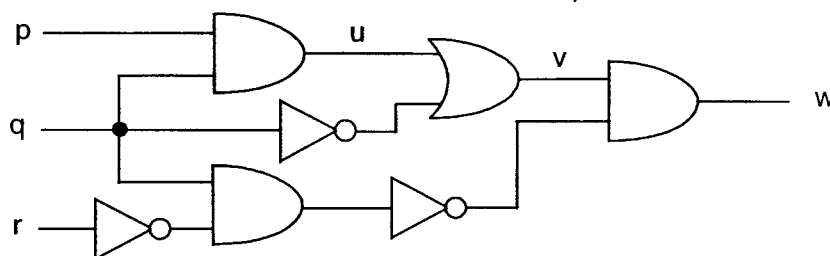
BOKMÅL

Oppgave 1

- Finnsiffersekvensen for verdien $t = 7531_8$ uttrykt i 10-tallsystemet, og for verdien $s = 228_{10}$ uttrykt i 4-tallsystemet.
- Finnsiffersekvensen for verdiene $x = 0.66_8$ og $y = 1.\bar{1}_4$ uttrykt i det desimale tallsystemet og for verdien $z = 7354.344_8$ uttrykt i det heksadesimale tallsystemet.
- Bestem $101011_2 + 1101_2$, $101011_2 - 1101_2$, $10101_2 \cdot 101_2$ og $1001110_2 : 110_2$ ved både å gjøre alt regnearbeidet og oppgi svaret i 2-tallsystemet.
- En maskin lagrer heltall i $n = 12$ bit ved bruk av 2-er komplementmetode. Regn ut MAXINT for denne maskinen og forklar kort hva som ligger i dette tallet. Uttrykk i 10-tallsystemet verdien u som er lagret med koden "001001001001", og sett opp lagringskoden for $v = -97_{10}$ på denne maskinen.

Oppgave 2

Sett $p = 1$, $q = 0$ og $r = 1$, og finn verdiene u , v og utgangsverdien w i kretsen :



Hvilket logisk uttrykk er representert i kretsen ovenfor? Bruk omformingsreglene til å vise at denne kretsen kan erstattes av en krets med bare tre logiske porter.

Oppgave 3

a) Hvilke to av uttrykkene nedenfor har samme resultatmengde ?

- 1) $(B - C) \cup (A \cap C)$ 2) $B - (C - A)$ 3) $\bar{C} \cap (A \cup B)$ 4) $B \cap (\bar{C} \cup A)$

b) I ei studentgruppe har 48 egen PC og 57 har egen TV. Det er dobbelt så mange som har både PC og TV som det er studenter som verken har PC eller TV. Hvor mange studenter er det i gruppa om den er dobbelt så stor som de som har både PC og TV?

Oppgave 4

a) Gitt talfølga $\{S_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ der $S_n = \sum_{i=1}^n 2i = 2 + 4 + 6 + \dots + 2n$. Skriv opp de fire første leddene i følga og finn et eksplisitt uttrykk for det n -te leddet S_n .

b) Gitt differenslikninga: $a_n = 7a_{n-1} - 10a_{n-2}$ der $a_0 = 3$ og $a_1 = 9$. Regn ut a_2 og a_3 , og løs likninga med de gitte startverdiene.

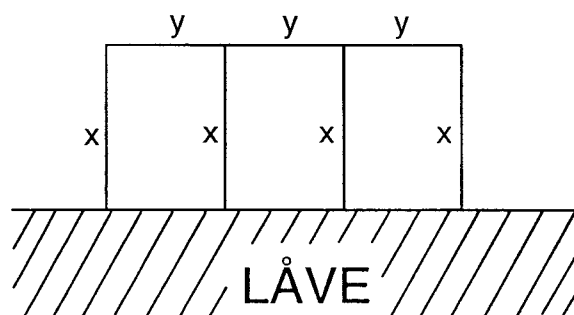
Oppgave 5

Gitt en funksjon $f(x) = x^3 - 2x^2$

a) Regn ut funksjonsverdiene for $x = -1$ og $x = 1$, og finn nullpunktene for funksjonen. Avgjør hvor grafen til f er voksende og hvor den er avtagende, og finn koordinatene til de lokale ekstrempunktene til grafen (lokale topp- og bunnpunkt).

b) Avgjør hvordan grafen til f krummer, og finn vendepunktet. Skisser grafen til f . Marker på denne skissa, og rekn ut arealet av, det området som er avgrenset av grafen til f og x -aksen.

Oppgave 6



Utenfor en låve skal det ved hjelp av et nettinggjerde på 120 m lages en innhengning av 3 like store rektangelformede båser, se figuren til venstre.

Nettingen skal brukes både i ytterkant av innhengningen og til skille mellom båsene. Det skal ikke være netting på sidekantene mot låveveggen.

Bestem lengdene på sidekantene x og y slik at arealet av hver "bås" blir størst mulig.



(862) IT - MATEMATIKK

Tid: 5 timar
Sidetal: 2
Hjelpemiddel: Kalkulator og formelark

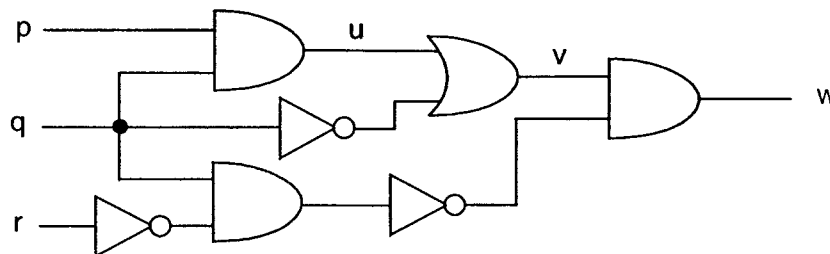
NYNORSK

Oppgåve 1

- Finnsiffersekvensen for verdien $t = 7531_8$ uttrykt i 10-talsystemet, og for verdien $s = 228_{10}$ uttrykt i 4-talsystemet.
- Finnsiffersekvensen for verdiane $x = 0.66_8$ og $y = 1.\bar{1}_4$ uttrykt i det desimale talsystemet og for verdien $z = 7354.344_8$ uttrykt i det heksadesimale talsystemet.
- Bestem $101011_2 + 1101_2$, $101011_2 - 1101_2$, $10101_2 \cdot 101_2$ og $1001110_2 : 110_2$ ved både å gjere alt reknearbeidet og oppgi svaret i 2-talsystemet.
- Ei maskin lagrar heiltal i $n = 12$ bit ved bruk av 2-er komplementmetode. Rekn ut MAXINT for denne maskina og forklar kort kva som ligg i dette talet. Uttrykk i 10-talsystemet verdien u som er lagra med koden "001001001001", og sett opp lagringskoden for $v = -97_{10}$ på denne maskina.

Oppgåve 2

Sett $p = 1$, $q = 0$ og $r = 1$, og finn verdiane u , v og utgangsverdien w i kretsen :



Kva for logisk uttrykk er representert i kretsen ovanfor ? Bruk omformingsreglane til å vise at denne kretsen kan erstattast av ein krets med berre tre logiske portar.

Oppgave 3

a) Kva for to av uttrykka nedanfor har same resultatmengde ?

1) $(B - C) \cup (A \cap C)$ 2) $B - (C - A)$ 3) $\bar{C} \cap (A \cup B)$ 4) $B \cap (\bar{C} \cup A)$

b) I ei studentgruppe har 48 eigen PC og 57 har eigen TV. Det er dobbelt så mange som har både PC og TV som det er studentar som verken har PC eller TV. Kor mange studentar er det i gruppa om ho er dobbelt så stor som dei som har både PC og TV?

Oppgave 4

a) Gitt talfølgja $\{S_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ der $S_n = \sum_{i=1}^n 2i = 2 + 4 + 6 + \dots + 2n$. Skriv opp dei fire første ledda i følgja og finn eit eksplisitt uttrykk for det n -te leddet S_n .

b) Gitt differenslikninga: $a_n = 7a_{n-1} - 10a_{n-2}$ der $a_0 = 3$ og $a_1 = 9$.
Rekn ut a_2 og a_3 , og løys likninga med dei gitte startverdiane.

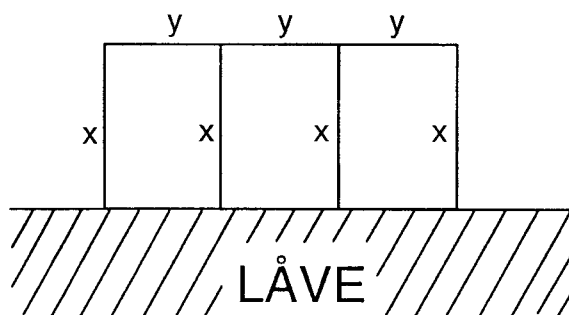
Oppgave 5

Gitt ein funksjon $f(x) = x^3 - 2x^2$

a) Rekn ut funksjonsverdiane for $x = -1$ og $x = 1$, og finn nullpunkta for funksjonen. Avgjer kvar grafen til f er veksande og kvar han er avtakande, og finn koordinatane til dei lokale ekstrepunkta til grafen (lokale topp- og bunnpunkt).

b) Avgjer korleis grafen til f krummar, og finn vendepunktet. Skisser grafen til f . Marker på denne skissa, og rekn ut arealet av, det området som er avgrensa av grafen til f og x -aksen.

Oppgave 6



Utanfor ein låve skal det ved hjelp av eit nettinggjerde på 120 m lagast ei innhengning av 3 like store rektangelforma båsar, sjå figuren til venstre.

Nettingen skal brukast både i ytterkant av innhengninga og til skille mellom båsane. Det skal ikkje vere netting på sidekantane mot låveveggen.

Bestem lengdene på sidekantane x og y slik at arealet av kvar "bås" blir størst mogleg.



1) Maskinlagring av heile tal i n bit: $\text{MAXINT} = 2^{n-1} - 1$

2) Summen av ei uendeleg geometrisk rekke der $r < 1$:

$$S = 1 + r + r^2 + r^3 + r^4 + \dots = \frac{1}{1-r}$$

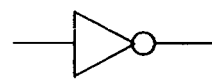
3) Summen av ei endeleg geometrisk rekke :

$$S = 1 + r + r^2 + r^3 + \dots + r^n = \frac{r^{n+1} - 1}{r - 1}$$

4) Summen S av ei aritmetisk rekke der $a_n = a_1 + (n-1)d$: $S = \frac{a_1 + a_n}{2} n$

5) Mengdesymbol Snitt: $\cap$, Union: $\cup$, Komplement: $\bar{}$, Differens: $-$, Delmengde: $\subseteq$

6) Logiske portar Og ($\wedge$): Eller ($\vee$): Ikkje ($\neg$):



7) Logiske omformingsreglar

Kommutative lovar: $p \vee q = q \vee p$

$$p \wedge q = q \wedge p$$

Distributive lovar: $p \wedge (q \vee r) = (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$

$$p \vee (q \wedge r) = (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

DeMorgans lovar: $\overline{p \wedge q} = \bar{p} \vee \bar{q}$

$$\overline{p \vee q} = \bar{p} \wedge \bar{q}$$

Dobbel negasjon: $\bar{\bar{p}} = p$

8) Andre ordens differenslikning: $a_n = C a_{n-1} + D a_{n-2}$, der C og D er konstantar.

Hvis karakteristisk likning har to ulike løysingar u og v , så er: $a_n = A u^n + B v^n$

Hvis karakteristisk likning har kun ei løysing u , så er: $a_n = A u^n + B n u^n$

9) Derivasjon. Potensregelen: $f(x) = x^n \Rightarrow f'(x) = n x^{n-1}$, for alle n .

Derivasjonsreglar for funksjonskombinasjonar:

a) $f = k \cdot u \Rightarrow f' = k \cdot u'$ (k er ein konstant)

b) $f = u + v \Rightarrow f' = u' + v'$

c) $f = u - v \Rightarrow f' = u' - v'$

d) $f = u \cdot v \Rightarrow f' = u' \cdot v + u \cdot v'$

e) $f = \frac{u}{v} \Rightarrow f' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$

Kjerneregele: Hvis $y = f(x) = g(u)$, der $u = u(x)$

så er $f'(x) = g'(u) \cdot u'(x)$

Ekspensialfunksjoner: $f(x) = e^{kx} \Rightarrow f'(x) = k e^{kx}$, for alle k .

10) Ubestemte integral: $\int f(x) dx = F(x) + C$, der $F'(x) = f(x)$

Rekneregler:

$$\int x^n dx = \frac{1}{n+1} \cdot x^{n+1} + C, \quad n \neq -1$$

$$\int x^{-1} dx = \int \frac{1}{x} dx = \ln x + C, \quad x > 0$$

$$\int e^{kx} dx = \frac{1}{k} \cdot e^{kx} + C, \quad k \neq 0$$

$$\int k \cdot f(x) dx = k \cdot \int f(x) dx$$

$$\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$$

11) Bestemte integral:

$$\int_a^b f(x) dx = [F(x)]_a^b = \left. F(x) \right|_a^b = F(b) - F(a), \quad \text{der } F'(x) = f(x)$$

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx, \quad \text{der } a \leq c \leq b$$

12) Rekneregler for logaritmer:

$$\log_a(x \cdot y) = \log_a x + \log_a y \quad \log_a\left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a(x^p) = p \cdot \log_a x \quad \log_a(a^x) = x$$

Definisjon av logaritme med grunntal a , der $a > 0$, $a \neq 1$:

$y = \log_a x$ er det talet som a må opphøyast i for å gi x , dvs.

$$a^y = a^{\log_a x} = x \quad (x > 0).$$

Omrekningsregel for logaritmer: $\log_a x = \frac{\ln x}{\ln a}$

13) Potensrekning: Definisjonar: $a^0 = 1$ $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a} \quad a^{\frac{m}{n}} = (\sqrt[n]{a})^m = \sqrt[n]{a^m}$$

Rekneregler: $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

14) Løysing av andregradslikning: $ax^2 + bx + c = 0$: $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$