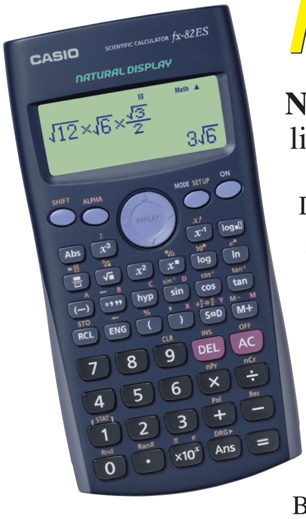
CASIO nytt
NR. 1 2005
11. årgang



FX-82ES

NY CASIO teknisk / vitenskapelig lommeregner med naturlig tallvindu.

Det er nå mer enn 25 år siden kalkulatoren for alvor ble tatt i bruk i norsk matematikk-undervisning, og den vitenskapelige kalkulatoren med trigonometriske funksjoner, brøkregning, regning med røtter og potenser har ikke forandret seg mye på disse årene. Denne kalkulatoren har stort sett vært et regneverktøy i videregående skole og i ungdomskolen.
Vi fikk en stor forbedring for 3 år siden med delt display og mulighet for redigering. Matematiske funksjoner kunne skrives på en naturlig måte:
Behandling av brøker har alltid vært et problem for kalkulatorene og elever og lærere har blitt vant til brøkuttrykk av typen: **5⌟4 betyr** $\frac{5}{4}$ og **5⌟3⌟4** betyr $5\frac{3}{4}$

CASIO FX-82ES er navnet på den nye kalkulatoren som nå har et fullstendig naturlig display som betyr at alle matematiske uttrykk kan skrives rett inn.
Følgende innstilling på kalkulatoren anbefales for norske elever.
SHIFT MODE (SET UP) 1: Mth IO Deretter trykker du SHIFT MODE (SET UP) en gang til og pil nedover gir deg et valg til: Her velger du 1 : ab/c som lar deg arbeide med blandede tall.
Noen eksempler :

$\sqrt{25}$ eller $\sqrt{7{,}5^2 + 18^2}$ + eller $\sqrt[3]{27}$ kan skrives slik i displayet.
Brøkregning har alltid vært noe kryptisk men nå er dette enkelt.

Dersom du trykker brøkknappen får du en vanlig brøk og kan skrive inn $\frac{2}{3} + \frac{3}{5} =$ og da kommer svaret $1\frac{4}{15}$ slik det skal være. Vi bør også kreve at elevene kan kontrollere at svaret er riktig ved å regne med papir og blyant.
Når du skal regne med blandet tall må du trykke inn SHIFT og brøkknappen. For eksempel.
$3\frac{2}{5} + 1\frac{1}{3} = 4\frac{11}{15}$. Når du trykker inn S⇔D knappen får du gjort om svaret til desimaltall og ved å trykke SHIFT S⇔D knappen skifter svaret mellom blandet tall og uekte brøk.

Fortsettelse fra side 1,
For deg som ønsker det gamle displayet kan du velge Line IO i SET UP.

Det ligger ved en god bruksanvisning på norsk.
Jeg har latt noen kollegaer og elever låne den nye kalkulatoren og det er bare lovord å få.

Vi vil i de kommende Casionytt komme med andre eksempler på hvordan vi kan utnytte denne nye kalkulatoren

FIBONACCITALLENE:
Bjørn Bjørneng Dokka vgs

Denne artikkelen er en fortsettelse av en artikkel om rekker som sto i forrige Casionytt.

I matematikken har vi to helt spesielle brøker som har fått navnet de gylne brøker.

$$\frac{\sqrt{5}\ +\ 1}{2} \approx 1{,}618 \quad \text{og}$$

$$\frac{\sqrt{5}\ -\ 1}{2} \approx 0{,}618 \quad \text{Disse har produkt}$$

1 og differanse 1.

Disse brøkene dukker ofte opp i en eller annen matematisk sammenheng og fasinerer svært mange av oss.

I denne artikkelen vil jeg ta for meg Fibonaccis tallfølge: 0, 1 , 1, 2, 3, 5, 8, 13, ……… f_n
og dennes sammenheng med de gylne brøkene.

Hvordan får vi fram denne rekka og hvilke tall følger etter 13 ?

Et ledd i Fibonaccis tallfølge er som vi ser summen av de to foregående.

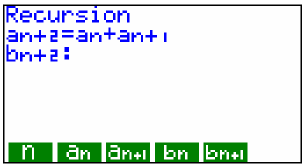
Når n vokser viser det seg at

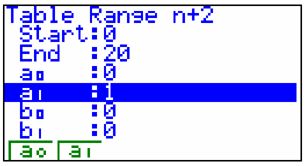
$$\frac{f_{n+1}}{f_n} \to \text{mot den gylne brøken. (prøv!)}$$

eksempel : 6765:4181 = 1,618033963

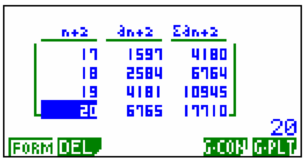
$$\frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1{,}618033989$$

For å studere dette videre benytter jeg rekursjonsverktøyet på min casiokalkulator CFX-9850GB Plus.
Rekursjonen for fibonaccitallene er at et ledd er summen av de to foregående.
Vi velger RECUR(SJON) i menyvalget.
Som type velger vi a_{n+2} og vi velger også RANG





Jeg velger også å ha med $\Sigma - display$ og får følgende tabell:
vi ser på leddene 17,18,19 og 20,



Vi ser at fibonaccitall nr 20 er 6765 at summen av de 18 første er 6764.
Vi ser at fibonaccitall nr 19 er 4181 og summen av de 17 første er 4180.

Utfordring 1: Hva er sammenhengen mellom fibonaccitallene og deres sum.

Utfordring 2: Bevis denne sammenhengen.

DEN GENERELLE FORMELEN f_n FOR FIBONACCITALL NR n UTTRYKT VED n.

La x , y og $x+y$ være tre ledd langt ut i Fibonaccis rekke. Da blir forholdet mellom et ledd og leddet foran tilnærmet likt:

Vi løser likningen :

$$\frac{y}{x} = \frac{y+x}{y} \quad \textit{med hensyn på} \quad \frac{y}{x}$$

og får følgende løsning:

$$\frac{y}{x} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \quad \textit{eller} \quad \frac{y}{x} = \frac{1-\sqrt{5}}{2}$$

(Gylne brøker !!!!)

Vi kaller den ene løsningen for A og den andre for B.

Vi ønsker å se om det er en sammenheng mellom disse brøkene og leddene i Fibonaccis rekker.

```
(1+√5)/2→A
           1.618033989
(1-√5)/2→B
         -0.6180339887
```

Vi eksperimenterer litt:
$A^0+B^0 = 2$, $A+B= 1$, $A^2 + B^2 = 3$,
$A^3+B^3 = 4$, $A^4+B^4=7$, $A^5+B^5 = 11$ osv

Vi får fram en tallfølge : 2, 1, 3, 4, 7, 11, 18, 29 osv som nettopp har fibonacci-rekkas egenskaper; ett ledd er summen av de to foregående.
I rekursjon på kalkulator velger vi $a_0=2$ og $a_1= 1$ og får følgende tabell:
her ser vi på leddene 14,15,16 og 17

n+2	an+2	Σan+2
14	843	2206
15	1364	3570
16	2207	5777
17	3571	9348

14
FORM DEL G·CON G·PLT

Her ser vi også samme sammenheng mellom fibonaccitallene og deres sum.
at : $\sum_n f_n = f_{n+2} - 1$

Vi får fram en Fibonacci rekke med generelt ledd:

$$f_n = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n + \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n$$

Dersom vi fortsetter vår eksperimentering finner vi at :
$A^0 - B^0 = 0$ $A - B = \sqrt{5}$, $A^2 - B^2 = \sqrt{5}$
og $A^3 - B^3 = 2\sqrt{5}$

Dersom jeg deler med $\sqrt{5}$ får jeg de fire første fibonaccitallene i den mest kjente rekka som starter med
0, 1, 1, 2, 3 ,5 osv. for n = 0,1,2,3,4,5 osv

Hva med fibonaccitall nr 6 , 10 og 20 ?
Vi prøver !

```
(A^6-B^6)/√5
                     8
(A^10-B^10)/√5
                    55
(A^20-B^20)/√5
                  6765
```

Dette stemmer forbløffende!!
Fibonaccitall nr 6 er 8,
nr 10 er 55 og nr 20 er 6765

$$f_n = \frac{(1+\sqrt{5})^n - (1-\sqrt{5})^n}{\sqrt{5} \cdot 2^n}$$

Binet 1786 -1856 fransk matematiker og astronom.

Class Pad Manager som matematikkverktøy for PC-klasse.

Dokka videregående skole har startet opp med en PC klasse dette skole-året. Hver elev har sin egen bærbare PC og vi har ett klasserom utstyrt med prosjektør, skriver og eget nettverk. Det er 22 entusiastiske elever på grunnkurs allmennfag og 8 faglærere som har startet opp.

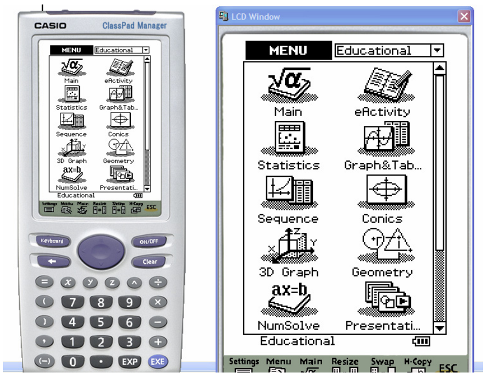
Bruk av PC i undervisningen fører kanskje ikke til en revolusjon når det gjelder innlæring men jeg ser at det er lettere å få elevene til å konsentrere seg om oppgavene, ikke minst når vi har prøver.
I matematikk følger elevene vanlig pensum og alle elevene har lærebøker. Vi har kjøpt skolelisens på Class Pad Manager 300 (CPM) fra Casinus som matematikkverktøy og vi er godt fornøyd med både pris og kvalitet.

Kalkulatorbildet er identisk med kalkulatoren Class Pad 300.
Du kan velge mellom tastaturet på din egen PC eller anvende tastaturet på kalkulatoren

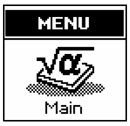
Class Pad finnes også som vanlig lommeregner og er en kraftig symbolbehandlende lommeregner

CPM ligger på PC'en og kan hentes fram ved et enkelt tastetrykk.

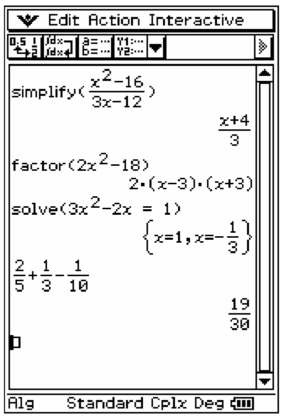
En kan velge mellom et standard kalkulatorbilde og en LCD –utgave.



Til nå har vi brukt menyen:



Her er noen eksempler på utregninger:



I de følgende utgaver av Casionytt vil vi følge denne klassen og vise eksempler på hvordan de bruker CPM .

Prøver organiseres slik at de skal løse noen oppgaver med papir og blyant uten tilgang til datamaskin eller kalkulator. Vi valgte derfor å vente ca en måned etter skolestart med å introdusere CPM og legge den inn på elevenes egne datamaskiner.
I tillegg til CPM vil vi benytte regneark, winplot og wingeom, men CPM vil bli hovedverktøyet i matematikk.

Hvordan å komme i gang.

Ved å henvende dere til Casinus AS kan dere få tilsendt en demoutgave av programmet evt. kan dere bestille en skolelisens til en overkommelig pris. Demoutgaven har en tidsbegrensing.
Etter installasjon åpner du programmet og får et kalkulator bilde på skjermen.
Ved å høyreklikke i kalkulatorbildet får du opp en meny:

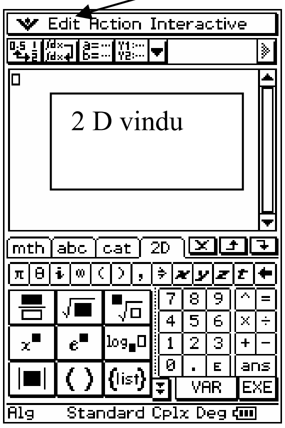
LCD Window gir deg et større vindu og er fint ved gjennomgang via prosjektør.

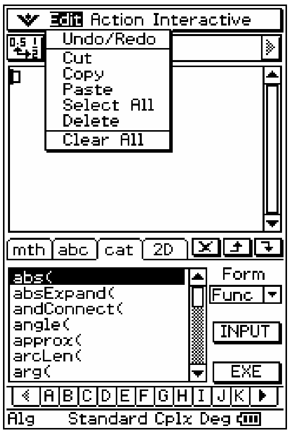
Exchange window gjør det mulig å kommunisere med Class Pad kalkulator.

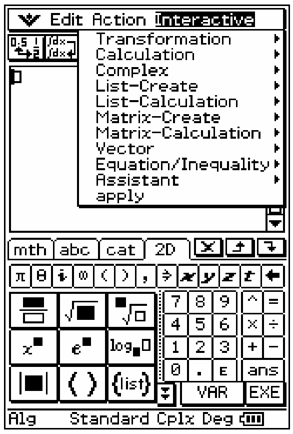
Memory og Flash Image brukes til lagring og nedlasting av filer.
Capture Screen lar deg kopiere skjermbildet inn i dokumenter.
Always on Top plasserer kalkulatoren aktiv i alle skjermbilder
Minimize legger kalkulatoren ned på oppgavelinje og
Zoom forstørrer skjermbildet.
Jeg velger menyen Main og får følgende skjermbilde:

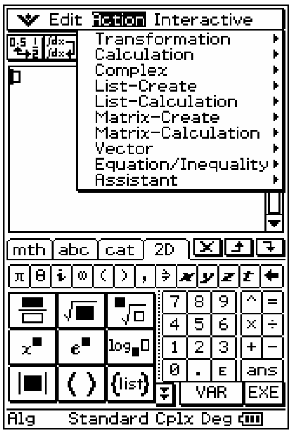
Her kan jeg velge mellom forskjellige typer tastatur og i matematikk er vi imponert over valget 2D Her har vi valgt mth.

Ved å trykke på denne pila kan jeg bla.få fram et eget tastatur, keyboard, lage innstillinger (Set Up)









Det er viktig å kunne tømme skjermbildet med Edit og Clear All.

Ved kopiering av skjermbildet bør en fjerne tastaturet og det skjer ved å trykke keyboard en gang til.

Det er en svært detaljrik manual som kan lastes ned fra CD-en. Manualen viser mange gode eksempler og den er på hele 670 sider.

I neste nummer av Casionytt vil vi behandle likninger og geometri.

På Per Bromans hjemmeside kan du laste ned en god bruksanvisning på svensk.

http://www.planetarium.se/
casio_lararsida.htm

Her kan du laste ned introduksjonshefte om CPM som en PDF-fil

"Shapes and numbers" av Gunnar Gjone og Tor Andersen gir mange gode ideer om praktisk bruk av Classpad i undervisningen. Det er planer om å oversette boka til norsk og supplere med nytt stoff.

Se lærertilbud.

OPPGAVER FRA EKSAMEN 3MX VÅREN 2004
LØSNING MED OG UTEN SYMBOLBEHANDLENDE LOMMEREGNER

Alle vi som underviser i matematikk, bør ta del i debatten omkring bruk av IKT-verktøy i faget vårt. Den teknologiske utviklingen gjør stadig framskritt og allerede nå finnes det avanserte symbolbehandlende lommeregnere og dataprogram som utfører relativt kompliserte regneoperasjoner uten at vi rekker å løfte kaffekoppen før svaret blinker på skjermen. På sidene nedenfor viser jeg hvordan enkelte av vårens eksamensoppgaver i 3MX kan løses på ClassPad 300 – en ny symbolbehandlende lommeregner fra Casio. Jeg har også løst noen av oppgavene for hånd slik at vi blant annet kan sammenligne arbeidsmengden. Det kan være greit å sette seg litt inn i hva en slik lommeregner egentlig er i kapabel til. Den er flink til å regne, men tenke det kan den heldigvis ikke. Så kan vi jo bare undre oss over hvordan en vanlig matematikktime arter seg om noen år. Men da er vel jeg mer opptatt av AFP enn IKT. Lykke til med debatten.

Av lektor/forsker Tor Andersen
Matematikksenteret, NTNU

OPPGAVE 1

a) Deriver funksjonene:

1) $f(x) = 3\sin 2x + 2\cos x$

2) $g(x) = \sin x \cdot \cos x$

Løsning uten verktøy

1) $f(x) = 3\sin 2x + 2\cos x \quad \Rightarrow$

$f'(x) = 3\cos 2x \cdot 2 - 2\sin x =$

$\underline{\underline{6\cos 2x - 2\sin x}}$

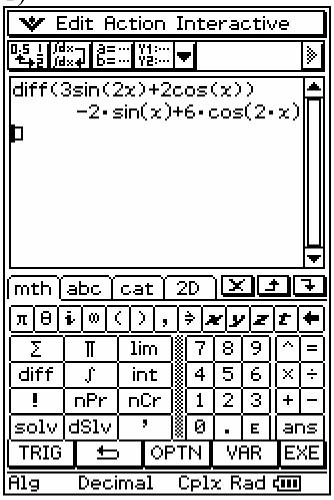
2) $g(x) = \sin x \cdot \cos x \quad \Rightarrow$

$g'(x) = \cos x \cdot \cos x + \sin x(-\sin x) =$

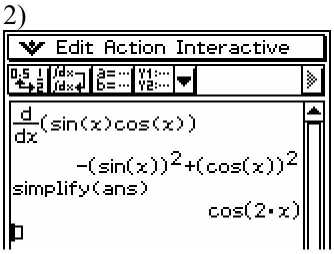
$\underline{\underline{\cos^2 x - \sin^2 x}}(= \cos 2x)$

Løsning med bruk av ClassPad

1)



2)



OPPGAVE 1

b) Finn integralene ved regning:

1) $\int 3e^{2x}dx$

2) $\int_1^e \ln x\,dx \quad \textit{Tips}: \int \ln x\,dx = \int 1\cdot \ln x\,dx$

Løsning uten verktøy

1) $\int 3e^{2x}dx = 3\cdot\frac{1}{2}e^{2x} + C = \underline{\underline{\frac{3}{2}e^{2x} + C}}$

2) $\int_1^e \ln x dx$. Vi løser

det ubestemte integralet $\int 1\cdot \ln x dx$

ved hjelp av delvis integrasjon.

$$\int 1 \cdot \ln x\,dx = x \ln x - \int x \cdot \frac{1}{x}\,dx =$$

$$x \ln x - \int 1\,dx = \underline{\underline{x \ln x - x + C}}$$

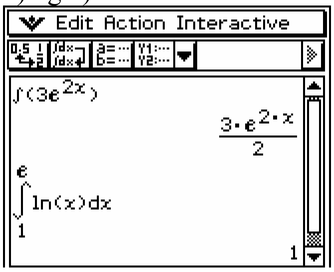
Det bestemte integralet:

$$\int_1^e \ln x\,dx = \Big[x \ln x - x\Big]_1^e =$$

$$e \ln e - e - (1 \cdot \ln 1 - 1) = \underline{\underline{1}}$$

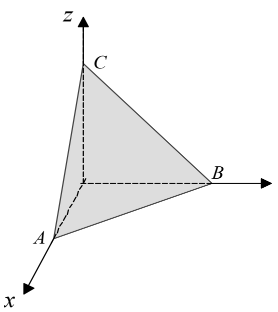
Løsning med bruk av ClassPad

1) og 2)



OPPGAVE 1

d) Et plan α skjærer koordinat-aksene i punktene $A(a, 0, 0)$, $B(0, b, 0)$ og $C(0, 0, c)$, der $a \neq 0$, $b \neq 0$ og $c \neq 0$.



Bestem vektorkoordinatene til $\overrightarrow{AB}$ og $\overrightarrow{AC}$.

Vis at $\vec{v} = [bc, ac, ab]$ er en normal-vektor til planet α.

Finn likningen til planet α, og vis at den kan skrives som $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$

Løsning uten verktøy

1) $\overrightarrow{AB} = [0 - a, b - 0, 0 - 0] = \underline{\underline{[-a, b, 0]}}$

$\overrightarrow{AC} = [0 - a, 0 - 0, c - 0] = \underline{\underline{[-a, 0, c]}}$

2) Planet α går gjennom $\overrightarrow{AB}$ og $\overrightarrow{AC}$.
Vektorproduktet:

$$\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} = [-a, b, o] \times [-a, 0, c] =$$

$$\begin{bmatrix} b \cdot c - 0 \cdot 0,\ 0 \cdot (-a) - (-a) \cdot c, \\ (-a) \cdot 0 - b \cdot (-a) \end{bmatrix}$$

$$= [bc, ac, ab]$$

$\vec{v} = [bc, ac, ab]$ er altså en normal-vektor til planet

Alternativt:

$$\vec{v} \cdot \overrightarrow{AB} = [bc, ac, ab] \cdot [-a, b, 0] =$$

$$-abc + abc + 0 = 0$$

$$\vec{v} \cdot \overrightarrow{AC} = [bc, ac, ab] \cdot [-a, 0, c] =$$

$$-abc + 0 + abc = 0$$

Siden begge skalarproduktene er null, står $\vec{v}$ vinkelrett på planet α.

3) Planet α er gitt ved likningen:

$\alpha : bcx + acy + abz + d = 0$

Punktet $A(a, 0, 0)$ ligger i planet, og koordinatene til punktet må passe i planlikningen.

Vi finner d ved: $d = -bca = -abc$.

Altså er $\alpha : bcx + acy + abz - abc = 0$

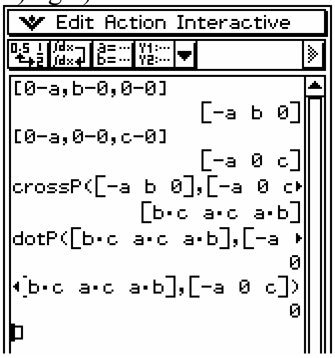
Vi dividerer likningen med abc og får:

$$\alpha : \frac{bcx}{abc} + \frac{acy}{abc} + \frac{abz}{abc} = \frac{abc}{abc}$$

$$\underline{\underline{\alpha : \frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1}}$$

Løsning med bruk av ClassPad

1) og 2)



OPPGAVE 2

Funksjonene f og g er gitt ved

$f(x) = 3\sin 2x$ og

$g(x) = \cos 2x + 2 \qquad x \in [0,\ 2\pi\rangle$

a) Tegn grafene til f og g i samme koordinatsystem.

b) Bruk figuren i a) til å finne koordinatene til skjæringspunktene mellom grafene til f og g.

c) Løs likningen ved regning:

$3\sin 2x - \cos 2x = 2 \qquad x \in [0,\ 2\pi\rangle$

Løsning uten verktøy

c) Vi legger merke til at likningen ovenfor er det samme som $f(x) = g(x)$. Vi setter

$u = 2x$ og løser $\quad -\cos u + 3\sin u = 2$

, $\quad u \in [0, 4\pi\rangle$

Vi får: $\sqrt{(-1)^2 + 3^2} \cdot 1 \cdot \cos(u - \phi) = 2$, der

$\tan\phi = \dfrac{3}{-1} \quad \Rightarrow \quad \phi = 1.89$ siden ϕ ligger i andre kvadrant. Altså:

$\sqrt{10} \cdot \cos(u - 1.89) = 2$

$\cos^{-1}(u - 1.89) = \dfrac{2}{\sqrt{10}}$

(1) $u - 1.89 = 0.89 + n \cdot 2\pi$ der $n = 0$ og $n = 1$

$u = 1.89 + 0.89 + n \cdot 2\pi = 2.78 + n \cdot 2\pi$

$$x = \frac{2.78 + n \cdot 2\pi}{2} = 1.39 + n \cdot \pi$$

$x_1 = 1.39$ og $x_2 = 4.53$

(2) $u - 1.89 = -0.89 + n \cdot 2\pi$

der $n = 0$ og $n = 1$

$u = 1.89 - 0.89 + n \cdot 2\pi = 1.00 + n \cdot 2\pi$

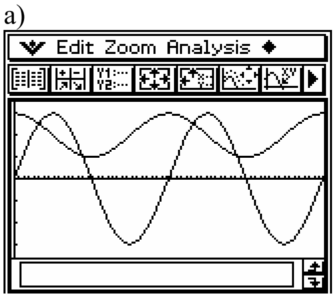
$$x = \frac{1.00 + n \cdot 2\pi}{2} = 0.50 + n \cdot \pi$$

$x_3 = 0.50$ og $x_4 = 3.64$

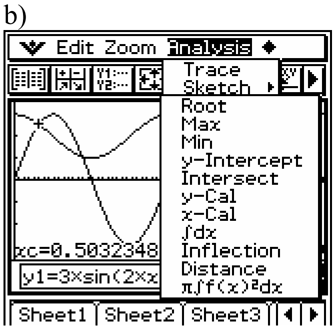
Altså: $\underline{\underline{L = \{0.50,\ 1.39,\ 3.64,\ 4.53\}}}$

Løsning med bruk av ClassPad

a)

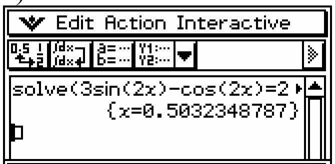


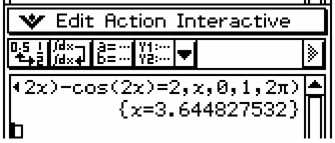
b)



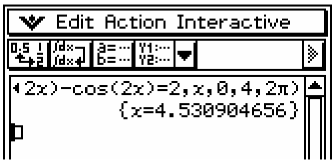
Hvis du har ClassPad 300 eller ClassPad Manager, kan du undersøke om ” pil høyre” gir øvrige skjæringspunkter.

c)





Hvor blir det av $x = 1.39$?



OPPGAVE 3

I et forsøk kaster noen elever en vanlig terning 500 ganger. Vi lar den stokastiske variabelen X være antall seksere.

a) Bestem forventningsverdien $\mu = E(X)$ og standardavviket $\sigma = SD(X)$.

b) Finn $P(75 \le X \le 91)$. Forklar hvorfor du her kan bruke normalfordeling.

Noen elever vil undersøke om en pappeske formet som en kube kan brukes i stedet for en terning. De kaster pappesken 500 ganger og finner at den lander med toppen opp 77 ganger. La p være sannsynligheten for at esken lander med toppen opp.

c) Finn et estimat for p. Bestem et 95% konfidensintervall for p. Kommenter resultatet.

Løsning uten verktøy

a) Den stokastiske variabelen er binomisk fordelt med $p = \frac{1}{6}$.

Forventningsverdien:

$$\mu = E(x) = np = 500 \cdot \frac{1}{6} \approx \underline{\underline{83.3}}$$

Standardavviket:

$$\sigma = \sqrt{VAR(x)} = \sqrt{np(1-p)} = \sqrt{500 \cdot \frac{1}{6} \cdot \frac{5}{6}} \approx \underline{\underline{8.33}}$$

b) Siden $np = \frac{500}{6} > 10$ og $n(1-p) = 500 \cdot \frac{5}{6} > 10$ kan vi bruke normaltilnærmingen.

Vi får: $z_1 = \frac{74.5 - 83.3}{8.33} = -1.056$

og $z_2 = \frac{91.5 - 83.3}{8.33} = 0.984$

Vi finner ved hjelp av normalfordelingstabellen:

$$P(74.5 \le X \le 91.5) = P(-1.056 \le Z \le 0.984) = G(0.984) - G(-1.056) = 0.692 = \underline{\underline{69.2\,\%}}$$

Merknad: Siden intervallet $[\mu - \sigma, \mu + \sigma]$ utgjør ca. 68% av arealet under normalfordelingskurven, er svaret som forventet.

c) Estimat for p:

$$\hat{p} = \frac{x}{n} = \frac{77}{500} \approx 0{,}154 = \underline{\underline{15{,}4\%}}$$

Konfidensintervall for p:

$$\left[\hat{p} - z \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}},\ \hat{p} + z \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}\right]$$

For et 95 % konfidensintervall er $z = 1{,}96$.

Altså:

$$\left[0.154 - 1.96\sqrt{\frac{0.154 \cdot 0.846}{500}},\ 0.154 + 1.96\sqrt{\frac{0.154 \cdot 0.846}{500}}\right]$$

$$= \underline{\underline{[0.122,\ 0.186]}}$$

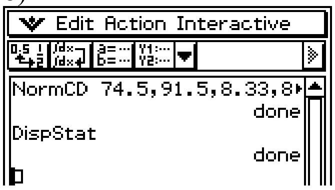
Med 95 % sannsynlighet lander pappesken med toppen opp mellom 12.2 % og 18.6 % av alle kastene.

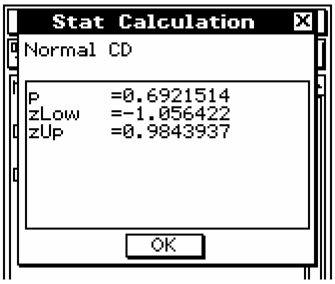
Konfidensintervallet omfatter $\frac{1}{6} \approx 0.167 = 16.7\,\%$.

Derfor har vi støtte for at den reelle sannsynlighet ligger i nærheten av $\frac{1}{6}$. Pappesken formet som en kube, kan brukes i stedet for en terning.

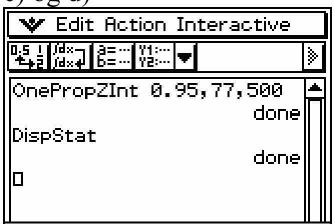
Løsning med bruk av ClassPad

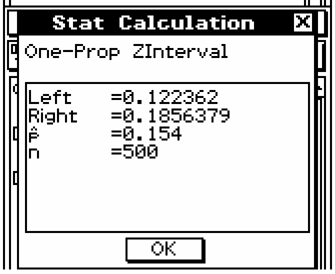
b)



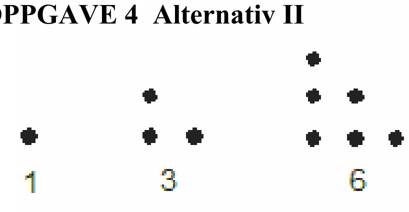


c) og d)





OPPGAVE 4 Alternativ II



Trekanttall kan illustreres som antall "prikker" som danner en trekantfigur. Figuren til venstre viser de tre første trekanttallene a_1, a_2 og a_3.En generell formel for et trekanttall er gitt ved

$a_n = 1 + 2 + 3 + \cdots + n$

a) Forklar at $a_n = \dfrac{n(n+1)}{2}$.

Skriv opp de fem første leddene.
Vi ser nå på rekka :

$$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \cdots + b_n$$

b) Forklar at det generelle leddet for rekka kan skrives som $b_n = \dfrac{2}{n(n+1)}$

c) Vis at $b_n = \dfrac{2}{n(n+1)} = \dfrac{2}{n} - \dfrac{2}{n+1}$

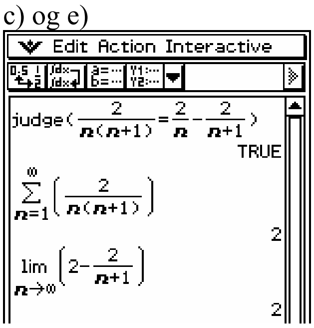
d) Bruk uttrykket for b_n fra c), og skriv ut noen ledd av rekka. Forklar at summen av rekka kan skrives som $S_n = 2 - \dfrac{2}{n+1}$

e) Finn summen av den uendelige rekka

$$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \cdots$$

"Løsning" med ClassPad

c) og e)



Lærertilbud:

..... stk ClassPad 300	á kr 1003.-
..... stk Classpad manager skolelisens	á kr 3113.-
..... stk Algebra FX-2.0	á kr 903.-
..... stk FX-1.0	á kr 599.-
..... stk CFX-9850GC Plus	á kr 699.-
..... stk FX-9750G Plus	á kr 554.-
..... stk FX-82ES	á kr 159.-
..... stk FX-115MS	á kr 233.-
..... stk "Shapes and numbers"	á kr 98.-
..... stk Opplæringshefte	á kr 45.-
..... stk SB-87 overføringskabel PC	á kr 160.-
..... stk SB-62 overførings-kabel kalkulator	á kr 96.-

Alle priser inkl. mva.

Trenger skolen overheadversjon av den grafiske lommeregneren, er det bare å ta kontakt direkte med oss på telefon. Spesielt gunstige skolepriser.

Faks eller send inn din bestilling til:
Casinus AS – Pb.54 Nyborg – 5871 Bergen
Tlf. 55 19 79 90 – Faks. 55197991

☐ Jeg ønsker å lese neste Casionytt på min datamaskin.

☐ Kurs i bruk av lommeregnere tar vi som en utfordring.

Skolens navn: ______________________ Kontaktperson: ______________________

Telefon: ______________________ E-post: ______________________

Adresse: ____

Postnr.: ______________ Sted: ______________________________

KURSPAKKER *Vi tar imot utfordringer . . . .*

Casio sider på internett

www.casinus.no	Norsk importør Casinus sin hjemmeside med linker til andre casiosider
www.casio.no	Internasjonal link til Casio sin offisielle hjemmeside.
www.casio.edu.shriro.com.au	Australsk hjemme side med mange ulike programmer for grafiske lommeregnere
www.casio.co.uk	Engelsk Casio hjemmeside
http://classpad.net	En hjemmeside for classpadbrukere og for den som vil vite litt mer om Classpad 300

Forhandler
CASINUS

CASIO nytt blir utgitt av:
CASINUS AS

Pb. 54 Nyborg - 5871 Bergen
Tlf: 55 19 79 90 - Fax 55 19 79 91
Casio hjemmeside: www.casinus.no

I redaksjonen:
Kjell Skajaa, kjell@casinus.no
Tor Andersen, tora1@online.no
Bjørn L. Bjørneng, bjorneng@online.no