CASIO nytt

NR. 1 - 2006
12. årgang

Et nytt og bedre hjelpemiddel for matematikklærer.

Casio FX-9860G SD med emulator for PC.

Se artikkel på side 8.

⇒

FX-9860G

Gunnar Gjone:
Om eksamensoppgaver med IKT – noen momenter

Bruk av IKT hjelpemidler er i ferd med å komme i matematikkundervisningen for fullt. Egentlig har utviklingen foregått noen år. I slutten av 1970-årene hadde vi en diskusjon om bruken av lommeregnere i matematikkundervisningen. Her ble det i store trekk lokale avgjørelser. Noen kommuner var positive, mens andre var negative.
Se side. 10

Vektorregning på lommeregneren. Går det an?
Av lektor/ forsker Tor Andersen-NSMO
Se side. 4

OVERSIKT OVER TIDLIGERE FAGARTIKLER I CASIONYTT.

Casionytt har kommet ut i 10 år og i de fleste numrene har vi laget faglige artikler med et lønnlig håp at de har blitt lest og brukt. Vår erfaring er at det er ikke så lett å nå fram til den aktive matematikklærer med dette stoffet.
Se side.2

Litt om standardavvik.
Av lektor Bjørn Bjørneng Dokka vg. skole
Se side. 12

En kalkulator kan brukes til så mangt.
Av Håkon Skogsrud .
Elev ved Lillehammer videregående skole
Se side. 14

OVERSIKT OVER TIDLIGERE FAGARTIKLER I CASIONYTT.

Når artikler fra Casionytt blir presentert på samlinger og kurs, får vi et inntrykk av at ikke alle våre kolleger har hatt tilgang til stoffet. Derfor tilbyr vi nå utsending av tidligere artikler som pdf filer. Ta kontakt med redaksjonen. I tillegg til de faglige artiklene har noen nummer av Casionytt en leder, beskrivelse av produkter og lærertilbud. Her kommer en oversikt over faglige artikler:

Casionytt	Tittel	Innhold	Nivå	Forfatter
1996 01	Pocketlink	Om kobling PC-kalkulator med tre eksempler. (Pocketlink er nå erstattet med FA123	gr.kurs	MG
	Innstillinger	Om skjerminnstillinger på kalkulatoren.	gr.kurs	BB
	Bokstavregning og funksjonsminne	* Eksempler; regning på kule lagring av fysikkonstanter og pytagorasprogram	gr.kurs 2/3FY	BB
	Reisebrev fra ICTM 1995 Edinburgh.	Om effekten av grafisk kalkulator i matematikkundervisningen	alle	YH
1996 02	Funksjoner med delt forskrift	To metoder for tegning av graf med delt oppskrift	gr.kurs	BB
	Bruk av variabelkommando	Eksempel som viser Jordas og Venus sin bane rundt Sola.	alle	BB
	Programmering	Eksempler på program. Programmene kan lastes ned fra hjemmesida til Casinus	alle	BB
	Grafisk lomme-regner i yrkesfag.	Om positive erfaringer med grafisk kalkulator i matematikk-undervisning på yrkesfag	gr.kurs	TA
1997 01	Om grafer	2.grads funksjoner og rett linje. diverse framgangsmåter.	gr.kurs	BB
	CDA	Om datalogging i fysikkundervisningen	gr.kurs 2/3FY	ØF
	Kartlegging	En skjema for kartlegging av hvordan elever benytter kalkulatoren	alle	BB
1998 01	Møte med datalogger	Referat fra elever på Bergen Katedralskole om datalogger	gr.kurs 2/3FY	ØF
	IT i realfagene	Referat fra kurs på Ole Vig vgs	gr.kurs 2/3FY	
	Kartlegging	En oversikt over hvordan elever bruker kalkulatoren (fortsatt aktuell)	alle	BB
1999 01	Osmose og Ohms lov med logger	Eksempler på logger til å måle diffusjon og strøm spenning	Gr.kurs	Komet naturfag
	Om lister	Lage sekvenser i lister.	alle	TA
	Planetbaner på Kalkulator	Eksempler på forenklede planetbaner	3Fy/ 2/3 M	BB
	Grafisk lomme-regner på yrkesfag	Erfaringer fra Egge vgs	alle	TA
1999 02	Kalkulator for syns og bev. hemmede	En artikkel om samarbeid mellom Casio og firmaet Able Con Se også 2000 01	alle	
2000 01	Numeriske funksj. og avrundinger	Om behandling av lister fra datalogging Matematikk/fysikk	alle	BB
2002 01	Kast med luftmotstand	Et program som viser kastebane når luftmotstanden er proporsjonal med farten	3FY	BB

2003 01	Differensialregnig på Casiokalkulator	Eksempler på numerisk derivasjon og integrasjon kombinert med regresjonsanalyse	2/3 M	BB
	Arealberegning med polarkoordinater	Artikkelen peker på muligheter og ikke minst begrensninger når vi regner med polarkoordinater	3 M	TA
2004 01	FRYDEFULLE MATEMATIKK TIMER	Om de første erfaringene elever i Norge har med den nye symbolregneren Class Pad 300 (Egge vgs)	Alle	TA
	Kalkulator-matematikk	Litt om tallfølger og tallrekker på Casio 9750/9850	2/3 M	BB
	FA 123	Om kommunikasjon kalkulator-PC. Om hvordan å laste ned fri software	alle	BB
2005 01 LAMIS TANGENTEN 1/ 2005	FX – 82 ES	Om den nye kalkulatoren for yrkesfag Litt om brøkregning	Ymate-matikk	BB
	Fibonaccitallene	Fortsettelse av artikkel om følger og rekker.	2/3M	BB
	CPM som matematikkverktøy for PC-klasse	Om erfaringer med Class Pad Manager som er en symbolregner for PC. Kalkulatoren er identisk med den handholdte Class Pad 300	mate på alle nivå	BB
	3MX eksamen løst med og uten symbolregner	Oppgavene fra våren 2004 er her løst på tradisjonelt vis og med Class Pad 300.	3 M	TA
2005 02 LAMIS 2005 TANGENTEN INSPIRASJONSBOK FOR LÆRERE	Statistikk og sann-synlighet på Class-Pad 300	I denne artikkelen presenteres statistikkverktøyet til den nye symbolregneren.	mate på alle nivå	TA
	Sannsynlighets-regning på 9850	Artikkelen dekker mye av sannsynlighetsregningen i 2MX/3Mx og viser forskjellige løsningsmåter løst med 9x50 modell	2/3 M	BB
2005 03	Ny kalkulator	Om den nye fx-9860 modellen som både er kalkulator og emulator på PC	alle	BB
	Kan det virkelig være sant?	Om fjerdegradsfunksjoner og det gylne snitt. Problemet er behandlet på Class Pad 300	2/3 M	TA
	Kalkulator på yrkesfag	Undervisningstips for fx-82 ES i matematikkundervisning på yrkesfag. (formelregning og regning med timer minutter og sekunder)	Y mate-matikk	BB
	Å begynne algebra med Class Pad 300	Om erfaringer fra USA i tidlig bruk av Class Pad i oppøving av matematikk forståelse	alle	GG

* trykkfeil 1,602 EXP -19 -> E

Forfatterne : MG : Morten Grude , , TA: Tor Andersen YH Yngvar Hartvigsen
ØF: Øystein Falch GG, Gunnar Gjone, BB Bjørn Bjørneng.

To ganger i 2005 har Casionytt kommet som annonseinnlegg i Tangenten. Inspirasjonsboka er sendt i 5 eksemplarer til alle landets skoler.

Vi oppfordrer leserne å sende kommentarer til artiklene og ikke minst nye ideer vi kan benytte i Casionytt.

Hilsen Bjørn Bjørneng Dokka vgs.

Vektorregning på lommeregneren.
Går det an?
Lektor/forsker Tor Andersen – NSMO

På en ClassPad 300 kan vi kose oss med vektorregning.

Vektorer ble benyttet allerede av Aristoteles (384fKr – 322fKr) for blant annet å beskrive krefter i fysikken. Moderne vektoralgebra ble imidlertid introdusert langt senere. Først i begynnelsen av det 19. århundre ble vektorer benyttet til å gi en geometrisk tolkning av komplekse tall. Caspar Wessel (1745 – 1818), Jean Robert Argand (1768 – 1822), Carl Friedrich Gauss (1777 – 1855) betraktet komplekse tall som punkter i et todimensjonalt plan, det vil si som todimensjonale vektorer. I 1837 viste William R. Hamilton (1805 – 1865) at komplekse tall kan betraktes som et ordnet tallpar (a, b) der a og b begge er reelle tall. Utviklingen av vektoralgebraen og vektoranalysen slik vi kjenner disse matematiske emneområdene i dag, startet i 1870-årene da matematikeren J. Willard Gibbs (1839 – 1903) utarbeidet skriftlige kompendier til sine studenter ved Yale Universitet. Gibbs konkluderte blant annet med at vektorer kom til å bli et effektivt og uunnværlig redskap for hans og andres arbeid med fysikk. Ettertiden har vist at Gibbs fikk rett i sine antagelser. Den første boken om moderne vektoranalyse var den engelske Vector Analysis som ble publisert i 1901.

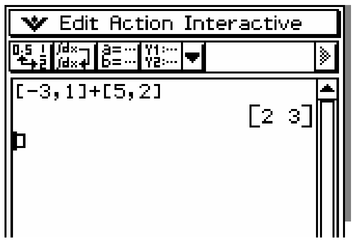
Vektorer i planet

Vil framtidens elever være motivert for å håndregne på kryssprodukt?

En vektor $\vec{u}$ fra startpunktet $P(x_1, y_1)$ til endepunktet $Q(x_2, y_2)$ tegner vi som en pil som starter i P og som ender i Q og med pilretning fra P til Q. Vi uttrykker $\vec{u}$ som $\vec{u} = [u_1, u_2]$ der $u_1 = x_2 - x_1$ og $u_2 = y_2 - y_1$. En vektor som starter i origo $(0,0)$, kaller vi en posisjonsvektor. Vi minner om at en vektor i planet består av både størrelse og retning. Komponentene u_1 og u_2 kaller vi henholdsvis første og andre komponent til $\vec{u}$. En vektor som har startpunkt $P(2,3)$ og endepunkt $Q(3,-1)$, skriver vi som $\overrightarrow{PQ} = [3-2, -1-3] = [1, -4]$.

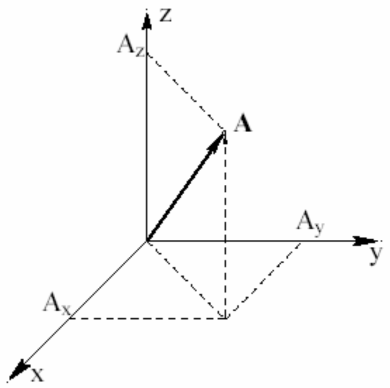
Addisjon av vektorer

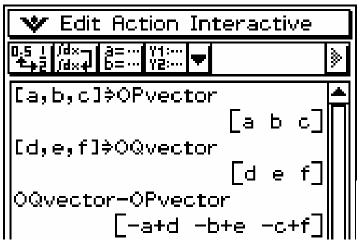
La oss summere de to vektorene $\vec{a} = [-3,1]$ og $\vec{b} = [5,2]$. Vi summerer da x-komponentene til begge vektorene og y-komponentene til begge vektorene og får den såkalte resultantvektoren $\vec{c} = [2,3]$. Figuren til høyre viser hvordan addisjon av vektorer kan utføres på ClassPad 300. Hvis du har en ClassPad 300, kan du studere summen av tre eller flere vektorer på koordinatform.



Vektorer i rommet

En vektor i rommet kan uttrykkes ved hjelp av komponentene til vektoren i et tredimensjonalt koordinatsystem. Vi kan skrive $\vec{A} = [A_x, A_y, A_z]$. Vektoren fra punktet $P(x_1, y_1, z_1)$ til $Q(x_2, y_2, z_2)$ er $\overrightarrow{PQ} = [x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1]$.





Her har vi brukt tilordningspilen for å gi vektorene navn.

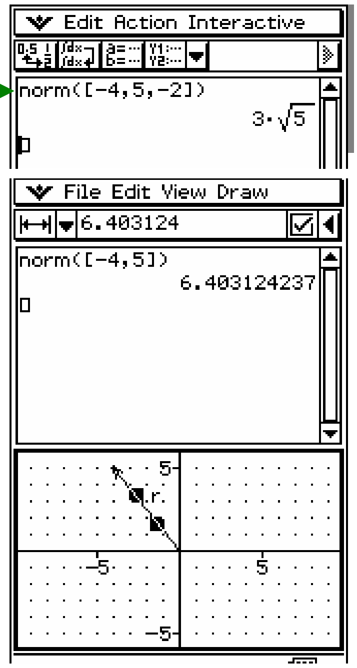
- Hvordan kan resultatet på ClassPad 300 i dette tilfellet bli brukt til å forklare at vektoren fra punktet $P(x_1, y_1, z_1)$ til punktet $Q(x_2, y_2, z_2)$ er gitt ved $\overrightarrow{PQ} = [x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1]$?

Lengden av en vektor

I to dimensjoner kan vi finne lengden til en vektor ved å bruke Pythagoras´ læresetning. Dersom vi har vektoren $\vec{v} = [v_x, v_y]$, finner vi lengden til vektoren ved $|\vec{v}| = \sqrt{{v_x}^2 + {v_y}^2}$. Betrakter vi en vektor i tre dimensjoner, kan vi skrive $\vec{v} = [v_x, v_y, v_z]$. Lengden til denne vektoren kan vi bestemme ved først å finne lengden til vektoren $\vec{v} = [v_x, v_y, 0]$. Denne vektoren danner sammen med vektoren $[0, 0, v_z]$ en ny rettvinklet trekant. Lengden til $\vec{v} = [v_x, v_y, 0]$ er $\sqrt{{v_x}^2 + {v_y}^2}$, og lengden til $[0, 0, v_z]$ er $|v_z|$. Vi anvender Pythagoras´ læresetning enda en gang og finner at

$|\vec{v}| = \sqrt{(\sqrt{{v_x}^2 + {v_y}^2})^2 + |v_z|^2} = \sqrt{{v_x}^2 + {v_y}^2 + {v_z}^2}$. Hva blir så lengden til vektoren $\vec{v} = [-4, 5, -2]$? Ifølge formelen ovenfor får vi at

$$|\vec{v}| = \sqrt{(-4)^2 + 5^2 + (-2)^2} = \sqrt{45} = 3 \cdot \sqrt{5}$$



ClassPad 300 kan bestemme lengden av vektoren [–4,5] både i Main og i Geometri-applikasjonen. Figuren ovenfor viser såkalt split-screen.

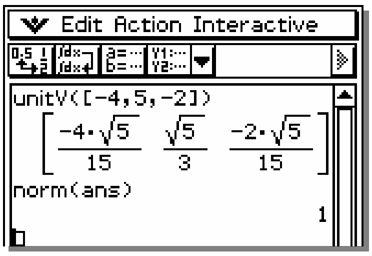
På ClassPad 300 kan vi enkelt bruke funksjonen norm for å bestemme lengden til en vektor.

Enhetsvektor

Lengden til en enhetsvektor er $|\vec{e}| = 1$.

En vektor kan transformeres om til en enhetsvektor ved å dividere vektoren med sin egen lengde. Enhetsvektoren må ha samme retning som vektoren. I vektoralgebra er det vanlig å uttrykke en vektor ved hjelp enhetsvektorene på hver av aksene i et koordinatsystem og komponentene til vektoren parallell med aksene. Enhetsvektoren i positiv retning på *x*-aksen er $\vec{i} = [1, 0, 0]$. I positiv retning på *y*-aksen er enhetsvektoren $\vec{j} = [0,1, 0]$. Enhetsvektoren i positiv retning på *z*-aksen er $\vec{k} = [0, 0,1]$. Altså er $[x, y, z] = x[1, 0, 0] + y[0,1, 0] + z[0, 0,1] = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$. Det betyr at $\vec{v} = [-4, 5, -2]$ kan bli transformert om til en enhetsvektor ved

$$\frac{\vec{v}}{|\vec{v}|} = \frac{[-4,5,-2]}{3 \cdot \sqrt{5}} = [\frac{-4}{3\sqrt{5}}, \frac{5}{3\sqrt{5}}, \frac{-2}{3\sqrt{5}}] = [\frac{-4\sqrt{5}}{15}, \frac{\sqrt{5}}{3}, \frac{-2\sqrt{5}}{15}]$$



På skjermbildet ser vi hvordan vi ved hjelp av ClassPad 300 kan transformere $\vec{v} = [-4, 5, -2]$ om til en enhetsvektor. Samtidig kontrollerer vi ved hjelp av norm at lengden av enhetsvektoren faktisk blir 1.

- Velg forskjellig vektorer og transformer disse om til enhetsvektorer. Kontroller resultatet både på lommeregneren og ved å regne for hånd.

unitV(
norm(
dotP(
angle(
crossP(

finner vi enkelt og greit i katalogen

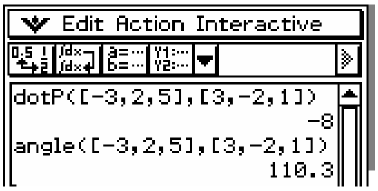
Skalarprodukt

Skalarproduktet av to vektorer $\vec{a}$ og $\vec{b}$ er definert ved $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta$ hvor θ er vinkelen mellom de to vektorene. I enkelte lærebøker blir skalarproduktet omtalt som prikkproduktet. Vi kan oversette prikk med ”dot” til engelsk. La oss finne skalarproduktet til de to vektorene $\vec{a} = [-3, 2, 5]$ og $\vec{b} = [3, -2, 1]$. Bestem også vinkelen mellom disse to vektorene. Vi finner skalproduktet ved $\vec{a} \cdot \vec{b} = [-3, 2, 5] \cdot [3, -2, 1] = -3 \cdot 3 + 2 \cdot (-2) + 5 \cdot 1 = -9 - 4 + 5 = -8$

Vinkelen mellom de to vektorene blir derfor

$$\cos\theta = \frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{|\vec{a}|\cdot|\vec{b}|} = \frac{-8}{\sqrt{(-3)^2+2^2+5^2}\sqrt{3^2+(-2)^2+1^2}} = \frac{-8}{\sqrt{38}\sqrt{14}} = \frac{-8}{2\sqrt{133}} = \frac{-4\sqrt{133}}{133}$$

Altså er $\theta = \cos^{-1}\left(\frac{-4\sqrt{133}}{133}\right) = 110{,}3^{\circ}$. Vi kontrollerer svarene ovenfor ved å utføre operasjonene dotP og angle på ClassPad 300.



- Verifiser på ClassPad 300 at skalarproduktet er kommutativt, det vil si $\vec{a}\cdot\vec{b} = \vec{b}\cdot\vec{a}$.
- Verifiser at skalarproduktet er distributivt, det vil si $\vec{a}\cdot(\vec{b}+\vec{c}) = \vec{a}\cdot\vec{b}+\vec{a}\cdot\vec{c}$

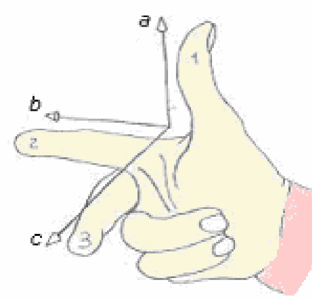
- Trekanten *ABC* har hjørnene $A(2,1,-1)$, $B(-1,0,2)$ og $C(1,-2,2)$. Bruk ClassPad 300 til å beregne vinklene i trekanten.
- Gransk følgende påstand: Skalarproduktet av $\vec{a}$ og $\vec{a}$ gir $|\vec{a}|^2$.

Kryssproduktet

I noen lærebøker omtales kryssprodukt som vektorprodukt. Vi velger her begrepet kryssprodukt siden ClassPad 300 bruker ”crossP”. Kryssproduktet blir brukt svært mye i fysikk – særlig i mekanikk og elektromagnetisme. I mekanikk anvendes kryssproduktet i forbindelse med blant annet ulike former for dreining. I elektromagnetisme spiller kryssproduktet en svært viktig rolle særlig i forbindelse med krefter mellom ladde partikler i bevegelse.

Definisjon: Gitt vektorene $\vec{a} = [a_1, a_2, a_3]$ og $\vec{b} = [b_1, b_2, b_3]$. Kryssproduktet $\vec{a}\times\vec{b}$ er definert som vektoren $[a_2b_3 - a_3b_2, a_3b_1 - a_1b_3, a_1b_2 - a_2b_1]$.

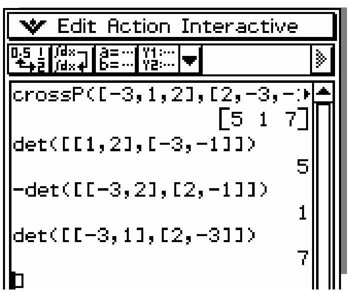
Vi finner retningen til kryssproduktet $\vec{a}\times\vec{b}$ ved hjelp av den såkalte *høyrehåndsregelen*. Hvis fingrene på høyre hånd krummer seg fra $\vec{a}$ til $\vec{b}$ mindre enn 180°, vil tommelen peke i retningen til $\vec{a}\times\vec{b}$.



Vi kan også finne kryssproduktet ved hjelp av determinanter. Hvis $\vec{a} = [a_1, a_2, a_3]$ og $\vec{b} = [b_1, b_2, b_3]$ så er

$$\vec{a}\times\vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix}\vec{i} - \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ b_1 & b_3 \end{vmatrix}\vec{j} + \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix}\vec{k} =$$

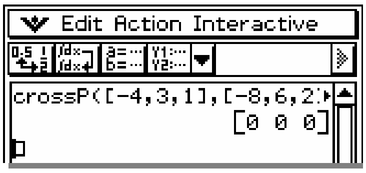
$$(a_2b_3 - a_3b_2)\vec{i} + (a_3b_1 - a_1b_3)\vec{j} + (a_1b_2 - a_2b_1)\vec{k} = [a_2b_3 - a_3b_2, a_3b_1 - a_1b_3, a_1b_2 - a_2b_1]$$

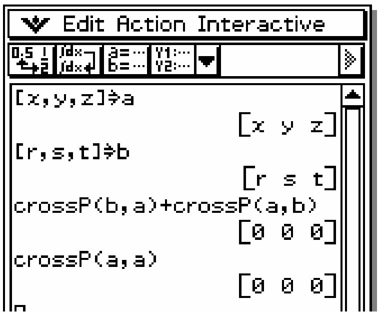


Vi har gitt de to vektorene $\vec{a} = [-3,1,2]$ og $b = [2,-3,-1]$. Bildet til venstre viser hvordan vi finner kryssproduktet $\vec{a}\times\vec{b}$ både direkte og ved hjelp av en 3×3 determinant på ClassPad 300.

- Vi har gitt de to vektorene $\vec{a} = [-3,1,2]$ og $\vec{b} = [2,-3,-1]$. Verifiser på ClassPad 300 at kryssproduktet $\vec{a}\times\vec{b}$ står loddrett både på $\vec{a}$ og på $\vec{b}$. Tips: `dotP(crossP([-3,1,2],[2,▸`

- Vis at kryssproduktet $\vec{a}\times\vec{b}$ alltid er loddrett på både $\vec{a}$ og på $\vec{b}$.





- Ta utgangspunkt i resultatet på skjermbildet og gransk om vi kan påstå at $\vec{a}\times\vec{b}=\vec{0}$ hvis de to vektorene $\vec{a}$ og $\vec{b}$ er parallelle.

- Ved hjelp av ClassPad 300 kan vi vise at kryssproduktet er såkalt antikommutativt siden $\vec{b}\times\vec{a}=-(\vec{a}\times\vec{b})$. Vi har også anvendt ClassPad 300 til å vise at kryssproduktet er såkalt selvannihilerende siden $\vec{a}\times\vec{a}=[0,0,0]$.

- Vis på ClassPad 300 at $\vec{a}\times(\vec{b}\times\vec{c})=(\vec{a}\times\vec{b})+(\vec{a}\times\vec{c})$
Det betyr at kryssproduktet følger den distributive lov.

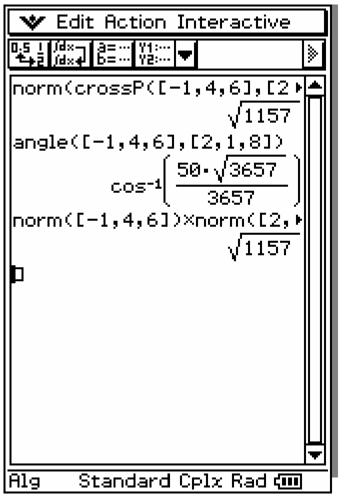
- Vis deretter at $\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|^2=\left|\vec{a}\right|^2\left|\vec{b}\right|^2-(\vec{a}\cdot\vec{b})$

Parallellogram

Arealet A av et parallellogram utspent av vektorene $\vec{a}$ og $\vec{b}$, er gitt ved $A=\left|\vec{a}\right|\left|\vec{b}\right|\sin\theta$, hvor θ er vinkelen mellom $\vec{a}$ og $\vec{b}$ $(0\le\theta\le\pi)$. I samsvar med definisjonen av kryssproduktet kan vi også bestemme arealet av parallellogrammet ved $A=\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|$. La oss studere et parallellogram med hjørnene $P(1, 0,–1)$, Q (0, 4, 5) og $R(3, 1, 7)$. La $\vec{a}=\overrightarrow{PQ}=[-1,4,6]$ og $\vec{b}=\overrightarrow{PR}=[2,1,8]$. Vi finner arealet av parallellogrammet ved hjelp av ClassPad 300.

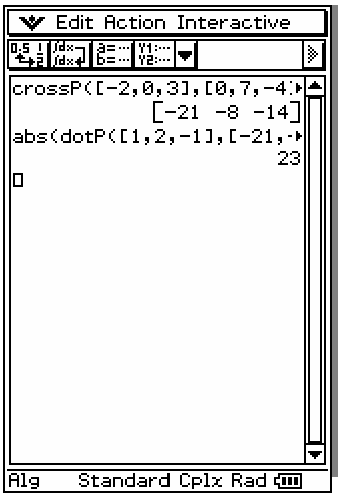
```
norm(crossP([-1,4,6],[2,1,8]))
```

```
norm([-1,4,6])x(norm([2,1,8])x sin(ans)
```

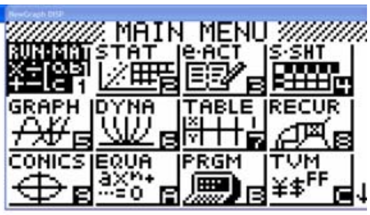


Parallellepiped

Produktet $(\vec{a}\times\vec{b})\cdot\vec{c}$ kaller vi trippelskalarproduktet til $\vec{a}$, $\vec{b}$ og $\vec{c}$. Vi ser av formelen $(\vec{a}\times\vec{b})\cdot\vec{c}=\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|\left|\vec{c}\right|\cos\theta$ at trippelskalarproduktet representerer volumet av parallellepipedet utspent av $\vec{a}$, $\vec{b}$ og $\vec{c}$. Verdien av $\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|$ representerer i dette tilfellet arealet av grunnflaten i parallellogrammet. Videre forteller $\left|\vec{c}\right|\cos\theta$ hvor høyt pilspissen til $\vec{c}$ befinner seg over planet utspent av $\vec{a}$ og $\vec{b}$. Hvis θ er større enn 90°, blir $\cos\theta$ negativ. Da er det nødvendig å ta absoluttverdien til $(\vec{a}\times\vec{b})\cdot\vec{c}$ for å oppgi volumet av parallellepipedet. Volum er en positiv størrelse. Vi ser hvordan vi ved hjelp av ClassPad 300 kan finne volumet av parallellepipedet som er utspent av $\vec{a}=\vec{i}+2\vec{j}-\vec{k}$, $\vec{b}=-2\vec{i}+3\vec{k}$ og $\vec{c}=7\vec{j}-4\vec{k}$.



- Bruk ClassPad 300 til å bestemme volumet av parallellepipedet med sidekanter $\vec{i}+\vec{j}$, $2\vec{i}-\vec{k}$ og $3\vec{j}+\vec{k}$.



CASIO FX-9860G SD

KALKULATOR og EMULATOR

ET GODT HJELPEMIDDEL FOR MATEMATIKKLÆREREN.

Se også artikkelen om fx-9860 G SD i forrige nummer Casionytt Nr 3 - 2005

Det utvikles stadig nye kalkulatorer for skoleverket. I matematikkundervisningen på allmennfag dominerer fortsatt 9850 og tilsvarende modeller, noe jeg tror vil fortsette i lang tid framover.

I dag er mange klasserom utstyrt med prosjektør for PC. Matematikklæreren har sin egen bærbare PC, som raskt kobles opp, og matematikk-undervisningen vil bli en kombinasjon av god gammeldags tavleundervisning og moderne PC-undervisning. Uansett metode er det viktig med tid til undring og refleksjon.
Den pausen vi har når vi vasker tavla er viktig !!!

Nødvendig utstyr:
Kalkulator FX- 9860G SD
(se lærertilbud)
Minnekort; type SD med skrivebeskyttelse.
Minnekortleser. (ca.pris 150-300 kr)
Mange PC-er har minnekortleser.
Laste ned programmet:

Ved å gå inn på Casios hjemmeside laster du ned EMULATOREN gratis.
http://world.casio.com/edu/product/fx9860g/index.html

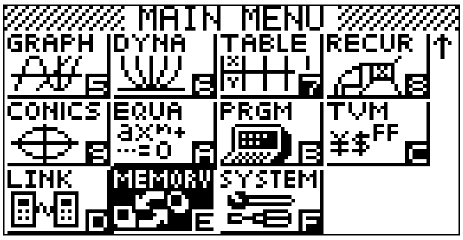
Her må du registrere deg og oppgi kalkulatorens serienummer som du finner på baksiden av kalkulatoren.
Dermed har du en kalkulator som kan opereres på din egen PC.

LAGRING AV ARBEIDER.

Kalkulatoren 9860 lagrer arbeider slik vi er vant til fra tidligere modeller. De forblir lagret når vi slår av kalkulatoren og kan hentes fram neste gang vi slår på.
Vi kan overføre program, grafer, funksjonsminner osv mellom denne og f.eks 9850 med overføringskabel SB-62.

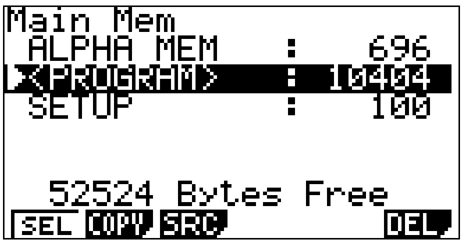
Med emulatoren er det ikke fullt så enkelt. Bare nesten !!

Menyvalget MEMORY byr på mange muligheter.



OVERFØRE FRA KALKULATOR TIL EMULATOR
Minnekortet settes i kalkulatoren.
(kalkulatoren bør være slått av)

Eksempel: **Overføre program:**
Programmene ligger på Main Memory på kalkulatoren.



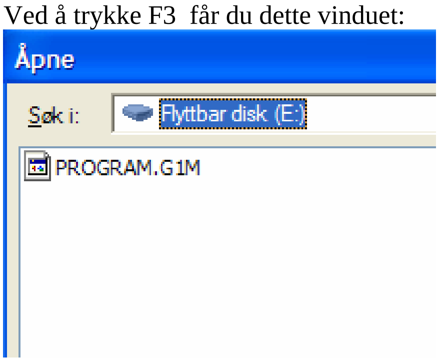
Jeg merker <PROGRAM> og trykker F2 (Copy)

Ved å velge 2 overføres programmene til minnekortet.

Minnekortet tas ut og plasseres i minnekortleseren.

Vi velger menyvalget MEMORY på emulatoren.

Ved å trykke F3 får du dette vinduet:



Merk PROGRAM.G1M med å venstreklikke og du får følgende vindu i emulatoren:

Her velger du 1 og programmene plasseres på emulatorens hovedminne. Main Mem.

Og nå er det bare å bruke programmer.

På tilsvarende måte kan vi overføre grafer, funksjonsminner, lister osv.

ET GODT RÅD:
OPPRETT EN EGEN MAPPE PÅ PC.
Lag en egen mappe på PC for å lagre program, grafer osv. Overfør data fra minnekortleser hit.

Ved å velge MEMORY og trykke F3 for SD Card kan du like gjerne hente program til **emulatoren** fra denne mappa som fra minnekortleseren.

LAGRE ARBEID FRA EMULATOR.

Når emulatoren slås av nullstilles alle minner ved funksjonen reset.

Det er samme prosedyre som for kalkulator.

Du går til meny MEMORY velger F1 Main Memory.
Du merker det du vil kopiere til SD-Card.
Ved å trykke F3 får du mange muligheter og kan velge destinasjon:
MINNEKORT ELLER MAPPE på PC.
Gjerne begge deler. Minnekortet kan settes i kalkulatoren og dataene kan lagres i dennes hovedminne.

Data fra mappa kan enkelt sendes til andre PC-er via internett, minnepenn, diskett osv.

Neste gang du starter emulatoren kan du raskt oppgradere hovedminnet.

VEGEN VIDERE:

Muligheten til å laste ned og arbeide med program er nå mye enklere og jeg tror stadig flere nå vil benytte denne muligheten. Jeg har gjennom årene hatt mange flinke elever som har laget fantastiske program. Noen er elevarbeider og noen har vært et samarbeid lærer-elev. Noen av disse programmene er beskrevet i tidligere Casionytt.
(Se oversikten over tidligere artikler i dette nummer av Casionytt)

Programmene kan lastes ned fra CASIOS hjemmeside.

Leserne oppfordres til å komme med bidrag.

Bjørn Bjørneng, Dokka videregående skole.

Gunnar Gjone:
Om eksamensoppgaver med IKT
– noen momenter

Bruk av IKT hjelpemidler er i ferd med å komme i matematikkundervisningen for fullt. Egentlig har utviklingen foregått noen år. I slutten av 1970-årene hadde vi en diskusjon om bruken av lommeregnere i matematikkundervisningen. Her ble det i store trekk lokale avgjørelser. Noen kommuner var positive, mens andre var negative.

For grunnskolen fortsatte denne prosessen fram mot Mønsterplanen av 1987, der lommeregneren ble tatt inn som hjelpemiddel på ungdomstrinnet. Eksamensoppgavene ble todelte: En del skulle være uten lommeregner, og i den andre delen ble lommeregner tillatt. I grunnskolen fortsatte denne utviklingen videre med L 97 der det ble åpnet for bruk av lommeregnere helt ned til 2. klasse. Eksamenssituasjonen ble også forandret – en gikk bort fra delt eksamen og lot elevene få bruke lommeregner under hele prøven.

I videregående skole fikk vi en gradvis innføring av lommeregnere utover i 1970- og 80-årene, slik at ved begynnelsen av 1990-årene var det vanlig med bruk av lommeregnere. Med Reform 94 kom den grafiske lommeregneren inn i videregående skole. Beslutningen førte til enn god del diskusjon med en gang, men det må være riktig å si at denne diskusjonen etter hvert har blitt kraftig dempet. I videregående opplæring har en ingen tradisjon med delt eksamen.

Som vi ser har det vært ulike regler når det gjelder eksamen med IKT. Vi er nå inne i en ny diskusjon i videregående skole om hjelpemidler til eksamen. Foranledningen til dette er at mange elever nå har en mer avansert teknologi enn tidligere. Dette er heller ingen egentlig ny situasjon – programmet *Mathematica* kom i første versjon i 1988, og siden da har en diskutert hvorvidt en skulle ha tilgang til symbolbehandlende IKT teknologi i undervisningen og eksamen. For å omtale denne typen teknologi bruker vi den engelske forkortelsen CAS (= *Computer Algebra System*).

La oss se på noen av de argumentene som har blitt framført i debatten. Selv om situasjonen er ulik i grunnskolen og i videregående skole finner vi trekk av de samme argumentene for begge skoleslag.

Matematikk og IKT hjelpemidler

Matematikk og IKT hjelpemidler er i et gjensidig avhengighetsforhold. Matematikken gir mye av grunnlaget for utviklingen av teknologien, samtidig gir teknologien muligheter for nye bevis i matematikken. Men matematikken utvikles også uavhengig av teknologien. To velkjente eksempler fra det 20. århundrets matematikk kan stå som eksempler. I bevisets av *Fermat's setning* ble det understrekes at beviset ble utført uten bruk av IKT. På den andre siden bygget beviset for *fire-farge problemet* fundamentalt på bruk av datateknologi.

Det fremste argumentet som har vært brukt både for og mot bruk av teknologi, i opplæringen så vel som til eksamen, har vært hensynet til at elevene bør mestre en del *grunnleggende ferdigheter* med/uten bruk av IKT hjelpemidler.

Hensynet til å mestre tallregning og andre elementer av matematikken uten hjelpemidler gjelder både i grunnskole og videregående skole. I de seineste dager har vi fått en ganske opphetet debatt om bruk av lommeregnere. Noen har oppdaget at elever/studenter ikke kan regne.

Her er det selvfølgelig en diskusjon om hva grunnleggende ferdigheter skal være. På den andre siden trenger også elevene digital kompetanse for bruk i matematikkfaget.
Dette spørsmålet gjelder i første rekke synet på matematisk kunnskap og hvordan den bygges opp.

Eksamen styrer undervisningen

Alle undersøkelser tyder på at eksamen har stor betydning for undervisningen – på godt og ondt. Eksamen er kanskje myndighetenes fremste styringsmiddel når det gjelder innholdet i matematikkundervisningen. Erfaringer fra norsk skole viser at forandringer i eksamen får konsekvenser for undervisningen i skolen. Det er også et argument at elevene skal få en eksamen som gjenspeiler det som de har arbeidet med.

Forholdet mellom eksamen og "neste trinn"

Her er det flere forhold å trekke inn. Eksamen er en del av utvelgelsesprosessen for det neste trinnet i utdanningen. Hva som "neste trinn" legger vekt på, bør også være en del av vurderingsgrunnlaget. Enkelte lærere i videregående skole har sagt at "bare elevene kan regne skal vi ordne resten" – dermed kunne en løsning være at elevene i grunnskolen skulle "lære å regne" og dette burde være innholdet i eksamen. Men dette er jo ikke det hele. Grunnskolen er det skoleslaget som gir obligatorisk opplæring, og dermed kommer krav om at elever som går ut av grunnskolen skal kunne fungere i samfunnet. Ser vi på "Kompetansemål etter 10. årssteget" i *Kunnskapsløftet* finner vi en omfattende liste over mål. I slutten av videregående er det jo mange muligheter for videre studier slik at der er det umulig å fokusere i en bestemt retning, selv om det er ulike retninger (valgmuligheter) for matematikkfaget.

I forhold til IKT kan vi stille spørsmål om i hvilken grad neste trinn legger vekt på IKT. For eksempel er det ikke gitt at høgskoler/universitet vil tillate IKT hjelpemidler i samme omfang som videregående opplæring. Dette er et forhold som klart vil være problematisk.

Forholdet mellom undervisning og eksamen

Spørsmålet om bruk av IKT hjelpemidler til eksamen er et utdanningspolitisk spørsmål. Det er umulig å gi et "bevis" på at det ene alternativet gir bedre eller dårligere matematikk-kunnskaper enn det andre. Som en framstående matematikkdidaktiker uttalte etter "moderne matematikk" perioden: Alle undersøkelser viser at elever behersker mer det de blir undervist i, enn hva de ikke blir undervist i. Metodisk er det vanskelig å begrunne at et opplegg gir bedre resultater enn et annet. Hvordan skal en sammenlikne?

Vi får en heller beskjeden hjelp av læreplanen i forholdet til teknologi. For Vg1T finner vi for eksempel i *Kunnskapsløftet*:

- *Berekne nullpunk, skjeringspunkt og gjennomsnittleg vekstfart, finne tilnærma verdier for momentan vekstfart, og gje nokon praktiske tolkingar av desse aspekta.*

Dette kan utføres med og uten hjelpemidler. De matematiske operasjonene som vil brukes, vil videre være noe ulike i situasjonene med eller uten IKT hjelpemidler.

Hva skal en velge – eksamen med eller uten IKT hjelpemidler?

Som nevnt ovenfor mener jeg at spørsmålet om IKT hjelpemidler til eksamen er et (utdannings-)politisk spørsmål. Det er ikke noe "fasitsvar". Forskningen gir ikke noe klart svar på hva som er best – gir best resultater. Undersøkelser går i begge retninger. En må stille seg spørsmålet om hva en ønsker. Vi vet at elevene seinere vil møte en hverdag i yrke og samfunnsliv der IKT spiller en sentral rolle, også i forholdet til matematikk. I spørsmålet om hva slags kunnskaper elevene får, er det beste vi kan si at elevene får andre kunnskaper i matematikk ved å bruke IKT hjelpemidler.

For eksempel får en nok andre kunnskaper i geometri ved å benytte et dynamisk geometriprogram enn ved tradisjonelle konstruksjoner med passer og linja. Når det gjelder geometri er jeg også fristet til å hevde at geometrien i skolen trenger en fornyelse. Her kan dynamisk geometri være et interessant alternativ.

Det må derfor fattes en beslutning snarest mulig. Nye prosjekter vil neppe gi noen flere "svar" enn de vi har allerede.

LITT OM STANDARDAVVIK :

Vi skal benytte statistikkverktøyet til å undersøke 100/200 målinger.

Ved hjelp av en liten programløkke skal vi først plassere 100 målinger i lister og deretter bestemme standardavvik og presentere resultatene grafisk.

Eksempel 1:
100 målinger som fordeler seg jamnt mellom – 1 og 1. Ved regning får elevene i oppgave å vise at

p(x) = $\frac{1}{2}$ med standardavvik = $\frac{1}{\sqrt{3}} = 0,577$

Et tilfeldig tall mellom – 1 og 1 som skal plasseres på rad x i liste 2 får vi på denne måten:
Vi må først lage plass til 100 rader i lista:
100 $\rightarrow$ Dim List 2

-1 + 2Ran# $\rightarrow$ List 2[x]

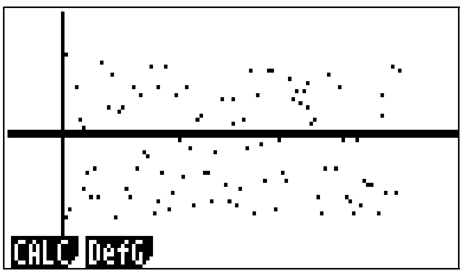
I liste 1 lager vi en sekvens med tallene fra 1 til 100

Programmet:

```
======STDEV1  ======
100→Dim List 2↵
Seq(X,X,1,100,1)→List
 1↵
↵
0→X↵
Lbl 1↵
TOP BTM SRC MENU A⇔a CHAR
```

```
======STDEV1  ======
1+X→X↵
-1+2Ran# →List 2[X]↵
X=100⇒Goto 2↵
Goto 1↵
Lbl 2↵
"END"
TOP BTM SRC MENU A⇔a CHAR
```

Resultatene kan vi se slik:
x-aksen viser rad nr og y aksen verdien.



Vi ser at verdiene fordeler seg jamt mellom -1 og 1 med en middelverdi 0,09 og standardavvik på 0,58 som er ok.

```
1-Variable
x̄     =-0.091805
Σx    =-9.1805017
Σx²   =34.9443994
xσn   =0.5839656
xσn-1 =0.58690752
n     =100          ↓
```

Oppgave: Plasser tilfeldige tall a som varierer mellom 49 og 51, tilfeldige tall b som plasseres jamt mellom 58 og 62 og til sist tilfeldige tall c mellom 67 og 73.
Antall tall kan nå være 200.
Vis at standardavvikene for a, b og c blir henholdsvis 0,58 , 1,15 og 1,73 i følge teorien.

Deler av programmet:

```
======STDEVIA ======
200→Dim List 2↵
200→Dim List 3↵
200→Dim List 4↵
Seq(X,X,1,200,1)→List
 1↵
0→X↵
TOP BTM SRC MENU A⇔a CHAR
```

```
======STDEVIA ======
Lbl 1↵
1+X→X↵
49+2×Ran# →List 2[X]↵
58+4×Ran# →List 3[X]↵
67+6×Ran# →List 4[X]↵
X≥200⇒Goto 2↵
TOP BTM SRC MENU A⇔a CHAR
```

Når programmet kjøres plasseres alle a verdiene i liste 2, b-verdiene i liste 3 og c verdiene i liste 4.
I liste 5 kan vi legge inn s = a + b + c..

	List 2	List 3	List 4	List 5
SUB				
1	50.567	61.368	68.227	
2	50.412	60.923	68.216	
3	49.913	58.687	70.618	
4	50.382	61.169	67.017	

```
List 2+List 3+List 4
List L→M Dim Fill Seq ▷
```

Dersom vi regner a, b og c som uavhengige hva blir da standardavviket til s.

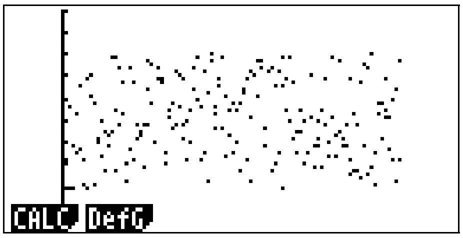
I følge læreboka bør det bli :

$\sqrt{0,58^2 + 1,15^2 + 1,73^2}$ = 2,16.

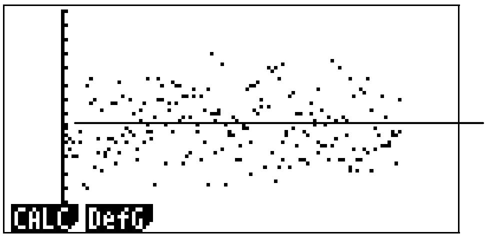
Du kan ta fram de forskjellige grafene :

Jeg velger grafen til c og grafen til s.

Hva er forskjellen på grafene?



grafen til c som fordeler y verdier mellom 67 og 73 ganske jamt.



Grafen til s har en større tetthet av målinger rundt middelverdien 180
Spredningen er mellom 186 0g 174.

Vi ønsker også å kontrollere middelverdi og standardavvik for a, b og c og se hvor mye de avviker fra forventet verdi.

For a :

1-Variable
$\bar{x}$ =49.9690505
Σx =9993.8101
Σx^2 =499446.297
$x\sigma n$ =0.5705049
$x\sigma n\text{-}1$ =0.57193653
n =200

For b :

1-Variable
$\bar{x}$ =60.0456781
Σx =12009.1356
Σx^2 =721413.586
$x\sigma n$ =1.25875762
$x\sigma n\text{-}1$ =1.26191636
n =200

for c :

1-Variable
$\bar{x}$ =60.0456781
Σx =12009.1356
Σx^2 =721413.586
$x\sigma n$ =1.25875762
$x\sigma n\text{-}1$ =1.26191636
n =200

og for s :

1-Variable
$\bar{x}$ =180.067567
Σx =36013.5134
Σx^2 =6.4856E+06
$x\sigma n$ =2.00193279
$x\sigma n\text{-}1$ =2.00695647
n =200

Vi ser heldigvis at det ikke stemmer 100 %

Standardavviket i a er ok i b litt for stort og i c for lite.

Dette fører også til litt avvik for s.

Velger vi flere målinger blir avviket mellom teori og praksis mindre.

Med flere målinger bruker programmet
lengre tid men ok.
Ved hjelp av programmet evt tilsvarende program har vi tilgang til praktiske eksempler som vi kan bruke til å teste egenskaper til standardavvik.

Hva med $p = a \cdot b$ og $q = \dfrac{a}{b}$

Lykke til med eksperimenteringen

Hilsen Bjørn Bjørneng Dokka vgs.

En kalkulator kan brukes til så mangt.

Av Håkon Skogsrud , Elev ved Lillehammer videregående skole

Superfinale ett-minutten, Øystein Grændsen og Pål Morten Lunås.

Det ble bevist da det tirsdag 20. desember ble avholdt kalkulatormesterskap på Lillehammer videregående skole. Konseptet er enkelt. Du taster 1 [EXE] + 1 på kalkulatoren (eller 1++1 på mindre avanserte kalkulatorer) og trykker så fort du kan på [EXE]-tasten. Mesterskapet var en turnering hvor alle grener inngikk. Sprint, mellomdistanse, langdistanse og stafett. 4 og 4 kjempet mot hverandre til kun vinneren var igjen. Kantina var full av ungdommer som satt å varmet opp og skrøt av alle rekordene de hadde satt i helga. Konkurransegnisten var tent og nervene var til å ta og føle på. Først skulle sprinten testes, førstemann til 100 trykk. Rop av fortvielse kunne høres når de raskeste ble ferdig på 11 sekunder blank, dette tok motet fra noen men tente andre mer. Folk trykket og trykket, og finaleheatet på 5 ble meget sterkt, men Øystein fra andre klasse trakk det lengste strået og gikk så vidt seirende ut av kampen. Neste øvelse ut var langdistanse, flest trykk på 2 minuttet. Og la det være sagt, det er ikke for pyser. Her kom det kramper og folk hylte seg hese, mens andre gav seg etter at syra tok dem. Å gå videre til sluttspillet her var ingen spøk, du måtte prestere godt, og pausene mellom heatene var korte. Pål Morten fra 3.klasse var den store seierherren her og knuste all motstand. Fabelaktige 983 trykk i finaleomgangen var mer enn nok til seier. Etter en liten pause ble selve hovedkonkurransen avholdt, flest trykk på 1 minutt. Det var dette alle hadde trent til. Mange hadde latt være med å delta på de tidligste øvelsene for å spare krefter og samtidig finne ut hvem de sterkeste konkurrentene var. Nå gjaldt det å prestere for å vinne, nå skulle turboen settes inn. Noen mindre erfarne trykkere gjorde det særdeles godt i de innledende rundene, men nybegynnerflaks varer ikke i ett minutt, så til superfinalen kom kun de to beste trykkerne. De tidligere seierherrene Øystein fra 2.klasse og Pål Morten fra 3.klasse. Nå delte publikum seg og heiet fra de fra trinnet sitt, nå var det klassetrinnets ære som sto på spill i tillegg til den gjeve tittelen: ”Skolens raskeste Kalkulatortrykker”. Finaleomgangen var jevn og publikum holdt pusten mens de så trykkerne ligge helt likt. Det lengste strået trakk Pål Morten. Han avsluttet med sin raskeste trykking noensinne på ett minutt og trykte tilslutt 519 ganger på ett minutt. Det tilsvarer 8.65 trykk per sekund i gjennomsnitt! Det står det respekt av og en verdig vinner ble kåret. Sist ble 4 ganger 150 trykk stafetten avholdt. Nervene var borte etter de tøffe konkurransene og vinnerne var kåret. Nå sto ingenting på spill, nå skulle det kun kjempes for moro. 4 lag deltok, men et lag fra 2.klasse var de beste. Under finalen lå de under etter første etappe, men det andre laget rotet det til for seg under den tredje etappen og gjorde at de andre vant uten stress. Med t-skjorter, capser og kalkulatorer i premier til vinnerne ble arrangementet avsluttet. Suksessen ble så stor at noen ivrige sjeler allerede har luftet tanker om nytt mesterskap om ett år.

Vinnerne fra venstre: Pål Morten Lunås, Øystein Grændsen, (stafettlaget) Kristin Rolstad Jahnren, Audun Rommetveit Celius, Knut Strand og Morten Vingli Odsæter

Lærertilbud:

….. stk ClassPad 300	á kr	1000.-
….. stk Classpad manager skolelisens	á kr	4000.-
….. stk Algebra FX-2.0	á kr	903.-
….. stk FX-1.0	á kr	599.-
….. stk CFX-9850GC Plus	á kr	699.-
….. stk FX-9860G SD	á kr	895.-
….. 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

RETURADRESSE:

Casinus as
Pb. 54 Nyborg
5871 Bergen

B

PORTO BETALT
VED
INNLEVERINGA
P.P.
NORGE / NOREG

Imprtør

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