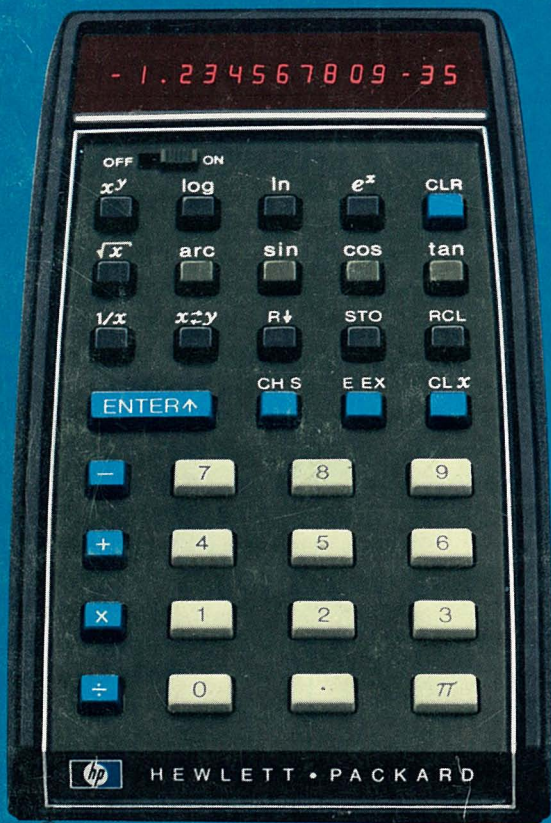


HP-35



Hewlett-Packards interesse for databehandling er en naturlig følge af vor traditionelle indsats med at løse måleproblemer. På et tidligt tidspunkt erkendte vi et stigende behov for dataudrustning hos brugere af avanceret instrumentering.

Allerede i 1966 præsenterede vi den første lille datamaskine, udviklet til at dække dette behov. Ikke længe efter fulgte vor første programmerbare bordregnemaskine. Fra denne beskedne begyndelse har HP udviklet sig til i dag at indtage en førende position. Flere end 10.000 HP programmerbare bordregnemaskiner og flere end 3.000 HP datamaskiner finder nu anvendelse indenfor forskning, industri og undervisning. Deres anvendelighed er yderligere underbygget af et stort antal ydre enheder – lige fra magnetbåndstationer og pladehukommelser til kort-og hulstrimmellæsere, printere og skrivere.

Vi har nu samlet vor erfaring om løsning af måleopgaver og om datamaskineteknologi for at kunne føje en helt ny dimension til løsningerne på Deres regneproblemer – HP-35 lommeregnemaskine.



- 1.234567809 - 35

1

OFF

ON 2

x^y

log

ln

e^x

CLR

$\sqrt{x}$

arc 3

sin

cos

tan

$1/x$

$x \leftrightarrow y$ 4

$R \downarrow$

STO 5

RCL

ENTER $\uparrow$

CH S 6

E EX

CL X 7

-

7

8

9

+

4

5

6

8

$\times$

1

2

3

$\div$

0

.

π



HEWLETT • PACKARD

- 1** TABLEAU
- 2** AFBRYDER
- 3** MATEMATISKE FUNKTIONER
- 4** REGNEREGISTER
- 5** LAGERREGISTER
- 6** DATAINDLÆSNING
- 7** RENSNING
- 8** ARITMETIK

HP-35

Lommeregnermaskine

brugsanvisning

HEWLETT-PACKARD

10900 WOLFE ROAD, CUPERTINO, CALIFORNIA, USA

FORORD

Nu, da De har fået Deres HP-35, vil De ikke være længe om at opdage, hvor hurtigt, let og sikkert, De udfører selv de mest komplicerede regneopgaver med den. En af grundene hertil er, at HP-35 arbejder på en naturlig og logisk måde, som afviger noget fra de arbejdsprincipper, der ligger til grund for andre regnemaskiner, De måtte have prøvet.

Det kan derfor anbefales, at De læser denne lille bog igennem, hvad enten De er vant til elektroniske regnemaskiner eller ej.

DATAMASKINE I LOMMEFORMAT

Vor målsætning ved udviklingen af HP-35 var at kunne tilbyde Dem en nem, lille, yderst nøjagtig elektronisk regnestok. — En regnestok, der også kan lægge sammen og trække fra.

HP-35 kan udføre langt flere udregninger end nogen anden lommeregnemaskine. Dens betydende ti cifre rækker langt videre end den kendte nøjagtighed af de fleste fysiske konstanter. Den arbejder nøjagtigt i hele talområdet lige fra 10^{-99} til 10^{100} . Og den holder rede på kommaet for Dem. Den er den første lommeregnemaskine, som kan beregne de transcendent funktioner såsom logaritmer og trigonometriske funktioner for Dem. Regneregistrenes arrangement og den omvendte «polske» (Lukasiewicz) notering, som anvendes i HP-35, repræsenterer den til dato mest effektive metode til beskrivelse af matematiske funktioner.

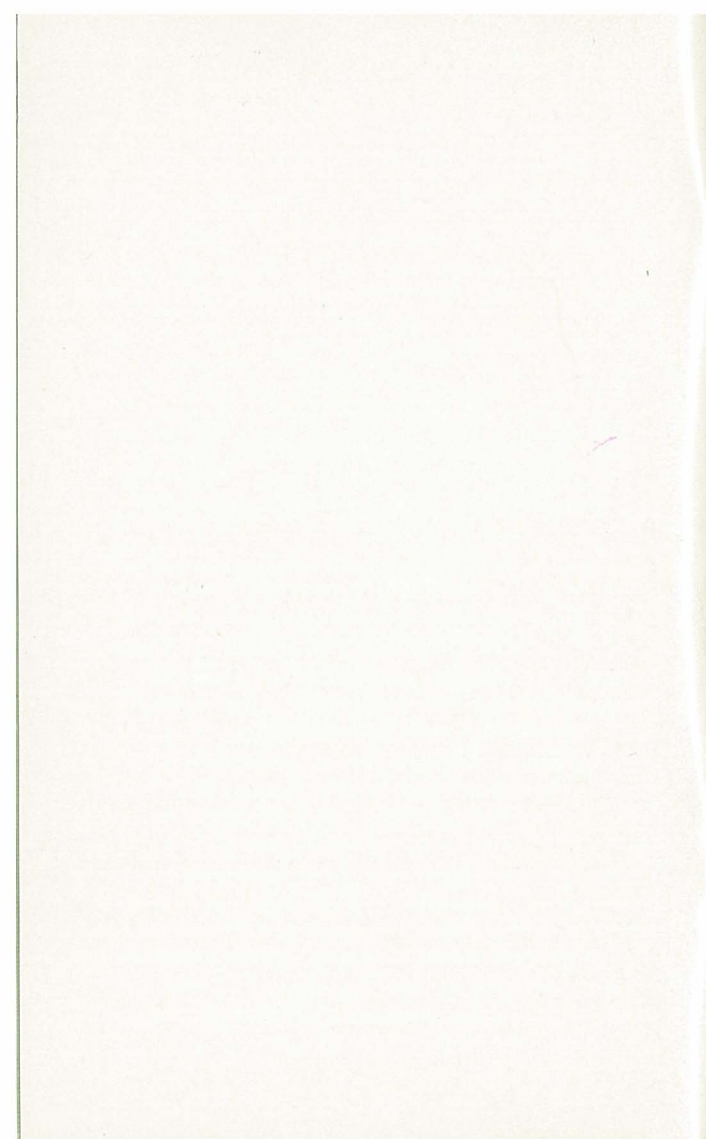
Vi tænkte hele tiden på Dem, da vi udviklede HP-35. Vi har således ofret lige så megen tid på tastaturets udformning, på valget af funktioner og på maskinens formgivning som på dens elektronik.

HP-35 er uden sidestykke, også når det drejer sig om at lade Dem slippe let og hurtigt til et nøjagtigt regneresultat. De vil snart opdage, at den lette betjening af maskinen medfører en stærk reduktion af regnefejlene. Og De vil også hurtigt finde Dem selv i gang med udregninger, De aldrig tidligere ville give Dem i kast med. F. eks. udregninger, som, fordi de var ret komplicerede, blev udført som overslagsberegninger, eller udregninger foretaget i marken, hvor De ikke kunne få adgang til et større dataanlæg. Mon ikke også De hurtigt vil finde Dem selv i færd med at kontrollere kasseopslagene under et besøg i supermarkedet? Eller finde Dem selv som selskabets midtpunkt, idet De med Deres HP-35 beviser overraskende kendsgerninger fra dagligdagen... Vidste De forresten, at 1 km^3 luft vejer ca. 1 mill. tons?

Hvad med at prøve et andet eksempel? Vidste De, at $355/113$ er en virkelig god tilnærmelse til π ? Meget bedre end $22/7$ eller $3,14$.

Strengt taget er dette eksperiment lidt inkonsekvent, for De burde jo have læst hele denne brugsanvisning først, men oprigtigt talt, maskinen lider ikke nogen som helst overlast ved, at De tænder den og trykker på et par af dens taster.

Indlæs 355 og tryk på **ENTER↑**. Indlæs så nævneren 113 og tryk på **÷**, hvorved divisionen udføres. Lad os nu trække den sande værdi af π (med 10 betydende cifre) fra den udregnede tilnærmelse. Tryk på **π** og derefter på **-**. Den er tættere på, end man skulle tro ($2,66 \times 10^{-7}$). For at udtrykke fejlen i procent skal De blot dividere med π og gange med 100. (**π** , **÷**, 100, **×**). Resultatet viser os, at 355/113 kan bruges som en tilnærmelse for π indenfor 8,47 million-tedele af en procent. Det virker ligesom lidt gammeldags at tænke på 22/7. Hvad er det egentlig, De har gjort? De har fundet ud af, at π kan udtrykkes ved en størrelse, som indeholder to ettaller, to tretaller og to femtaller oven i købet i den nævnte rækkefølge, hvis De husker at tænke på nævneren først. Ja, og så har De da forresten også gennemregnet udtrykket $(355/113 - \pi) \times 100/\pi$. Til lykke med det. Husk forresten at slukke for regnemaskinen. De bør jo slet ikke kunne benytte den på nuværende tidspunkt.



AFSNIT 1

INDHOLDSFORTEGNELSE SIDE

ARITMETISKE UDREGNINGER	1
KÆDEUDREGNINGER	3
PRODUKTSUMMER	4
SUMPRODUKTER	5
REGNEREGISTRENE	6
NOGLE SIMPLE PROBLEMER	8
POTENSOPLØFTNINGER	9
EKSEMPLER PÅ FINANSBEREGNINGER	10
STORE OG SMÅ TAL	12
NEGATIVE TAL	14
LAGERREGISTRET	15
OMPLACERINGER I REGNEREGISTRENE	16
LOGARITMER OG TRIGONOMETRI	17
ARBEJDSBETINGELSER	21
NØJAGTIGHED	21
TALOMRÅDE	22
FAST NOTERING	22
ULOVLIGE UDREGNINGER	22
ANVENDELSE I FLY	23
TEMPERATUROMRÅDE	23
BATTERIDRIFT	23
GENOPLADNING & NETDRIFT	24
UDSKIFTNING AF BATTERIKASSETTEN	26
TILBEHØR	27
STANDARD	27
EKSTRA	27
FEJLPROCEDURE	28
LAV BATTERISPÆNDING	28
MØRKT LYSTABLEAU	28
GARANTI	28
I GARANTIPERIODEN	28
UDENFOR GARANTIPERIODEN	29
FORSENDELSESVEJLEDNING	29
OPGAVESAMLING	30
LØSNINGER	32
EN ALGORITME	34

AFSNIT 2

AFSNIT 3

Når De modtager Deres HP-35 fra Hewlett-Packard, er den klar til at blive taget i brug. Skyd afbryderen over i stillingen ON uden at koble opladeaggregatet til. På tableauet vil De nu læse et nul efterfulgt af et komma (i virkeligheden et punktum). Hvis det ikke er tilfældet, henvises De til side 28.

ARITMETISKE UDREGNINGER

Resultatet af aritmetiske udregninger kommer på HP-35 omgående efter nedtrykning af en af tasterne **+**, **-**, **x** eller **÷**. Det sidst indlæste tal vil på HP-35 ligesom på de almindelige additionsmaskiner ved tryk på **+** henholdsvis **-** tasten blive lagt til henholdsvis trukket fra det tal, der i forvejen står i maskinen. Samme simple fremgangsmåde benyttes ved multiplikation og division.

Men allerførst skal der altså indlæses et tal i maskinen. Gør det ved nedtrykning af de pågældende taster og tryk derefter på **ENTER↑**. Indlæs derefter det andet tal og tryk på **+**, **-**, **x** eller **÷**.

Her er nogle eksempler. Bemærk, at overgang fra et regneeksempel til et andet ikke kræver nedtrykning af tasten **CL R** (rensning af hele maskinen). Skulle De være uheldig at indlæse et forkert tal, tryk på tasten **CL x** (rensning af X-registret) og begynd på en frisk.

Læg 3 til 12

Træk 3 fra 12

Tryk

Læs

Tryk

Læs

1

1.

2

12.

ENTER↑

12.

3

3.

+

15.

1

1.

2

12.

ENTER↑

12.

3

3.

-

9.

3 gange 12

Tryk

Læs

1	1.
2	12.
ENTER↑	12.
3	3.
x	36.

12 divideret med 3

Tryk

Læs

1	1.
2	12.
ENTER↑	12.
3	3.
÷	4.

Skriv Dem fra de fire eksempler bag øret, at

- begge tal skal være indlæst i maskinen, før De trykker på **+**, **-**, **x** eller **÷**.
- addition, subtraktion, multiplikation eller division sker omgående efter nedtrykning af **+**, **-**, **x** eller **÷**, og at resultatet kan læses lige så omgående på tableauet.

Nedtrykning af **ENTER↑** medfører, at det indlæste tal overføres til et andet indre register. Tableauet blinker for at vise Dem, at overførslen har fundet sted. Ved indlæsningen af det næste tal vil HP-35 automatisk slette det foregående tal fra tableauet. Medmindre De ønsker at fordoble det gamle tal eller at opløfte det til anden. I så fald behøver De nemlig ikke at indlæse det igen. Umiddelbart efter **ENTER↑** trykker De blot på **+** eller **x**. Lad os prøve:

3 plus 3

Tryk

Læs

3	3.
ENTER↑	3.
+	6.

3 gange 3

Tryk

Læs

3	3.
ENTER↑	3.
x	9.

KÆDEUDREGNINGER

Når et nyt tal indlæses umiddelbart efter, at en udregning er afsluttet, sørger HP-35 selv for, at regneresultatet overføres til det indre register, før det nye tal viser sig i tableauet. Dette betyder i virkeligheden, at både mellemresultatet og det nye tal er bragt i stilling klar til den efterfølgende udregning.

Eksempler:

Find summen af de første fem ulige tal

Find produktet af de første fem lige tal

Tryk	Læs	Tryk	Læs
1	1.	2	2.
ENTER↑	1.	ENTER↑	2.
3	3.	4	4.
+	4.	x	8.
5	5.	6	6.
+	9.	x	48.
7	7.	8	8.
+	16.	x	384.
9	9.	1 0	10.
+	25.	x	3840.

Hvis De i hånden skulle udregne $((2+3)/4+5) \cdot 6$, ville De starte med at **lægge 2 til 3, dividere denne sum med 4, lægge 5 til denne kvotient og til sidst gange med 6.** Og det er nøjagtigt, hvad De gør på Deres HP-35:

$$((2+3)/4+5) \cdot 6$$

Tryk	Læs	Kommentar
2	2.	3 lægges til 2
ENTER↑	2.	
3	3.	
+	5.	
4	4.	Summen divideres med 4
÷	1.25	
5	5.	5 lægges til kvotienten
+	6.25	
6	6.	Multiplikation med 6
×	37.5	

PRODUKTSUMMER

Lad os forestille os, at De har solgt 12 genstande til en stykpris af kr. 1,58, 8 styk á kr. 2,67 og 16 styk á kr. 0,54. Den totale salgspris er da

$$(12 \times 1,58) + (8 \times 2,67) + (16 \times 0,54)$$

Med Deres HP-35 finder De denne salgspris uden at notere eller lagre mellemresultater.

Tryk	Læs	Kommentar
12	12.	(12×1,58)
ENTER↑	12.	
1.58	1.58	
×	18.96	
8	8.	
ENTER↑	8.	
2.67	2.67	(8×2,67)
×	21.36	

+	40.32	$(12 \times 1,58) + (8 \times 2,67)$
16	16.	
ENTER↑	16.	
.54	.54	
x	8.64	$(16 \times 0,54)$
+	48.96	Total salgspris

På denne måde udregner De let summen af et hvilket som helst antal produkter.

SUMPRODUKTER

En opgave som $(7+3) \cdot (5+11) \cdot (13+17)$ løses i princippet på samme måde. Blot ombyttes tastetrykkene **x** og **+**.

Tryk Læs Kommentar

7	7.	
ENTER↑	7.	
3	3.	
+	10.	$(7+3)$
5	5.	
ENTER↑	5.	
11	11.	
+	16.	$(5+11)$
x	160.	$(7+3) \cdot (5+11)$
13	13.	
ENTER↑	13.	
17	17.	
+	30.	$(13+17)$
x	4800.	$(7+3) \cdot (5+11) \cdot (13+17)$

REGNEREGISTRENE

For at løse de sidste eksempler måtte Deres HP-35 gemme nogle mellemresultater til senere brug. Lad os se lidt på, hvordan den gjorde det. HP-35 har fire talregistre, som vi kalder X, Y, Z og T registre. De er bygget op i «lag» med X i bunden og T i toppen. Tableauet viser altid X-registrets indhold.

REGNEREGISTRENE

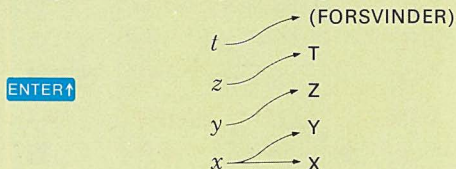
<i>t</i>	← T-registret
<i>z</i>	← Z-registret
<i>y</i>	← Y-registret
<i>x</i>	← X-registret

For at udelukke forveksling mellem et register og dets indhold, har vi betegnet registret med et stort bogstav og dets indhold i kursiv. Altså *x*, *y*, *z* og *t* udtrykker indholdene i X, Y, Z og T-registret.

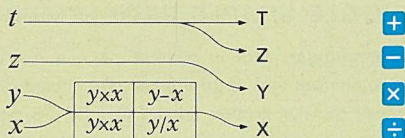
BEMÆRK

X udlæses altid i tableauet

Når De indlæser et tal, går det ind i X-registret, dør som det eneste bliver udlæst i lystableauet. Når De derefter trykker på **ENTER↑**, «smitter dette af» på Y-registret. Samtidig overføres *y* til Z-registret og *z* til T-registret:



Når De derefter trykker på **+**, vil *x* blive lagt til *y*, og alle registerindholdene rykker en gang ned, så resultatet udlæses i X. Akkurat det samme sker ved nedtrykning af **-**, **×** og **÷**. Ved nedtrykning gentages *t* i både T og Z, og *z* rykker ned i Y.



Lad os se på registrenes indhold, mens vi udfører $(3 \times 4) + (5 \times 6)$. De anvendte taster er angivet over de indcirklede trin 1 til 9. Derudover ser De indholdet af X, Y, Z og T-registrene, som det tager sig ud **efter** tryk på tasterne.

T									
Z						12	12		
Y		3	3		12	5	5	12	
X	3.	3.	4.	12.	5.	5.	6.	30.	42.
TASTE	3	↑	4	×	5	↑	6	×	+
TRIN	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

TRIN ① 3 i tableauet (X-registret)

TRIN ② 3 gentages i Y-registret

TRIN ③ 4 i tableauet

TRIN ④ Produkt (12) dannes i Y, rykker ned i X.

TRIN ⑤ Automatisk **ENTER↑** skubber 12 op i Y. 5 i tableau.

TRIN ⑥ **ENTER↑** skubber y op i Z, x op i Y og bevarer x i X.

TRIN ⑦ 6 i tableau.

TRIN ⑧ Produkt (30) dannes i Y, Z og y rykker ned i Y og X.

TRIN ⑨ Sum (42) dannes i Y og rykker ned i X.

NOGLE SIMPLE PROBLEMER

Udregninger, som er baseret på kun eet tal, er lettere at gennemføre end de problemer, De allerede har løst. De indlæser ganske simpelt tallet (X) i HP-35 og trykker på den taste, der gør, hvad De ønsker gjort. Lad os prøve nogle eksempler:

(a) Kvadratroden af 49

Tryk Læs

4	4.
9	49.
$\sqrt{x}$	7.

(b) Den reciproke værdi af 25

Tryk Læs

2	2.
5	25.
$1/x$	.04

X på tasterne **$\sqrt{x}$** og **$1/x$** udtrykker, at udlæsningen vil være kvadratroden eller den reciproke værdi af indholdet i X-registret (tableauet). X-registret kan som tidligere set godt indeholde et mellemresultat.

(c) Hypotenusen i en retvinklet trekant med katederne 3 og 4.
Vi ønsker resultat af $\sqrt{3^2+4^2}$.

Tryk Læs

3	3.
ENTER↑	3.
$\times$	9.
4	4.
ENTER↑	4.
$\times$	16.
+	25.
$\sqrt{x}$	5.

(d) Find arealet af en cirkel med radius 3.

Altså $A = \pi R^2$, hvor $R = 3$

Tryk

Læs

3	3.
ENTER↑	3.
x	9.
π	3.141592654
x	28.27433389

POTENSOPLØFTNINGER

Vi har allerede prøvet at udregne kvadratrods og reciprok værdi, altså X^2 og X^{-1} . Tasten x^y hjælper Dem med at opløfte positive tal til en hvilken som helst potens. Lad os antage, at De skulle finde resultatet af $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^9$. Med almindelige regnemaskiner ville De være nødt til at udføre alle otte multiplikationer. Så simpelt er det på HP-35:

Tryk

Læs

Kommentar

9	9.	Indlæsning af eksponenten
ENTER↑	9.	Gentages i Y
2	2.	Indlæsning af roden X
x^y	512.	2^9

EkspONENTEN (y) behøver ikke at være et helt tal, men kan være et hvilket som helst tal. HP-35 udregner x^y ved hjælp af et indbygget program, der bygger på logaritmer, hvilket medfører, at resultatet ikke altid vil være helt nøjagtigt på sidste ciffer (se om nøjagtighed side 21). For eksempel er $8^{2/3} = 4$, men hvis De indlæser **2** **ENTER↑** **3** **÷** **8** **x^y** , får De 3,999999999. Betragt det bare som 4, fejlen er immer-væk kun 1 på 10^9 !

EKSEMPLER PÅ FINANSBEREGNINGER

Lad os tænke os, at De har indsat en krone til en rente af 5% p.a. Hvad vil den være blevet til efter 17 år med renters rente? $Værdi = (1 + \text{rente})^{\text{år}}$.

Tryk	Læs	Kommentar
17	17.	Antal år
ENTER ↑	17.	
1.05	1.05	1 + rentesats
x^y	2.292018319	Værdi efter 17 år er kr. 2,29

Et firma havde i 1965 et totalsalg på 926 mill. kr. I 1972 er salget vokset til 1370 mill. kr. Hvor stor er den årlige vækstrate?

$$1 + \text{vækstrate} = \left(\frac{\text{salg 1972}}{\text{salg 1965}} \right)^{1/\text{år}}$$

Tryk	Læs	Kommentar
1972	1972.	
ENTER ↑	1972.	
1965	1965.	
-	7.	
1/x	.1428571429	Antal år
1.37 E EX 9	1.37 09	1/år
ENTER ↑	1.37 09	1370 mill.
926 E EX 6	926 06	926 mill.
÷	1.479481641	
x^y	1.057551118	Årlig vækstrate = 5,7551118%

Find den månedlige ydelse på et 30 års (360 indbetalinger)
lån på 30.000 kr. med en årlig rente på 6% (0.005 pr. md.)

$$\text{Månedlig ydelse} = \frac{\text{Hovedstol} \times \text{månedlig rentesats}}{1 - [1/(1 + \text{månedlig rentesats})^{\text{antal indbetalinger}}]}$$

$$= \frac{30\,000 \times .005}{1 - [1/1.005]^{360}}$$

T								150	150	150	150	150	150
Z						150	150	1	1	150	150	150	150
Y		30000	30000		150	1	1	360	360	1	1	150	150
X	30000	30000	.005	150	1	1	360	360	1.005	6.0225	.16604	.83395	179.86
TASTE	30000	↑	.005	×	1	↑	360	↑	1.005	x^y	$1/x$	-	÷

RESULTAT

AFSNIT 1

STORE OG SMÅ TAL

Prøv at opløfte f.eks. 987654 til anden potens; indlæs 987654, **ENTER** og **X**. Resultatet bliver

9.754604237 11

Her ser De, hvordan HP-35 udtrykker tal større end ti milliarder. Det udlæste tal er

$$9,754604237 \times 10^{11}.$$

Denne måde at skrive tal på kaldes «fast notering». Lad det ikke afskrække Dem. 11-tallet betyder ganske enkelt, at kommaet skal flyttes 11 pladser til højre:

975460423700.
↓-----↑

Tryk nu på **1/x**. Maskinen udlæser

1.025156916-12

hvilket betyder

$$1,025156916 \times 10^{-12}$$

Tallet -12 fortæller Dem, at kommaet burde flyttes 12 pladser til venstre:

0.0000000000001025156916
↑-----↓

Tal større end 10^{10} eller mindre end 10^{-2} udlæses automatisk i fast notering.

De kan indlæse tal i fast notering ved at benytte tasten **EEX** (ENTER EXPONENT = indlæsning af 10 -talsekspontent). Lad os prøve at indlæse $15,6 \times 10^{12}$:

Tryk

Læs

1

1.

5

15.

.

15.

6	15.6	
E EX	15.6	
1	15.6	01
2	15.6	12

Hvis De blot skal indlæse potenser af 10, kan De spare tid ved med det samme at trykke på **E EX** og derefter indlæse den ønskede eksponent. Det er ved denne fremgangsmåde vigtigt, at X-registrets indhold slettes ved nedtrykning af **CL x**, før indlæsning af eksponenten foretages. Lad os indlæse en million (10^6):

Tryk Læs

E EX	1.		
6	1.	06	E EX

Hvis De ønsker at indlæse negative eksponenter, skal De trykke på **CH S** (CHANGE SIGN = ændring af fortegn), før De indlæser selve eksponenten. Hvad med at indlæse et elektrons vægt, $9,109 \times 10^{-31}$ kg?

Tryk Læs

9	9.		
.	9.		
1	9.1		
0	9.10		
9	9.109		
E EX	9.109		
CH S	9.109	-00	
3	9.109	-03	CH S
1	9.109	-31	

NEGATIVE TAL

Vi har tidligere set, hvordan vi kunne ændre fortegn for titalseksponenten med tasten **CH S**. Men denne taste kan mere end det. Den er egentlig tænkt benyttet til ændring af fortegnet for et indlæst tal eller på et mellemresultat.

Eksempel: Ved beregningen af produktet $(-3)(-4)(-5)(-6)$ vil det fremgå, at **CH S** kan benyttes såvel før som efter indlæsningen af tallene. Lad os prøve ovenstående eksempel, men først huske at rense maskinen for tallene fra forrige eksempel ved at trykke på **CL X**

Tryk	Læs	Kommentar
CH S	-0.	CH S trykkes ned før 3
3	-3.	
ENTER↑	-3.	
CH S	3.	CH S trykkes ned før 4
4	-4.	
×	12.	$(-3)(-4) = 12$
5	5.	
CH S	-5.	CH S trykkes ned efter 5
×	-60.	$(-3)(-4)(-5) = -60$
6	6.	
CH S	-6.	CH S trykkes ned efter 6
×	360.	$(-3)(-4)(-5)(-6) = 360$

LAGERREGISTRET

Deres HP-35 har et ekstra lagerregister til opbevaring af konstanter. Det er uafhængigt af aritmetiske beregninger og af beregninger udført i regneregistrene.

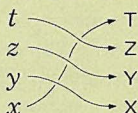
Eksempel: Lad os prøve at finde ud af, hvor stor en procentdel hvert af de fem første ulige tal udgør af deres sum. Læg først 1, 3, 5, 7 og 9 sammen og tryk på **STO** (STORE=lager), hvorved summen (25) overføres til lagerregistret. Når tallene derefter indlæses et ad gangen, kan de let divideres med den udregnede sum ved nedtrykning af **RCL** (RECALL=tilbagekald) og $\div$:

Tryk	Læs	Kommentar
2 5	25.	
STO	25.	Summen overføres til lagerregistret
1	1.	Første tal
RCL	25.	Summen kaldes frem
$\div$	.04	4% af summen
3	3.	
RCL	25.	
$\div$	.12	12% af summen
5	5.	
RCL	25.	
$\div$	.2	20% af summen
7	7.	
RCL	25.	
$\div$	.28	28% af summen
9	9.	
RCL	25.	
$\div$	.36	36% af summen

OMPLACERINGER I REGNEREGISTRENE

Med **R↓** tasten kan De orientere Dem om, hvad regne-
registrene indeholder, uden at De mister noget heraf. Den
kan også bruges til overflytning af data imellem de enkelte
registre. Her ser De, hvad der sker, når De trykker på **R↓**:

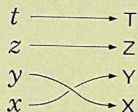
R↓



Eksempel: Fyld registrene op som følger: **1** **ENTER↑**, **2** **ENTER↑**, **3** **ENTER↑**, **4**. Registerne rummer nu $X=4$, $Y=3$, $Z=2$ og $t=1$. De kan overbevise Dem herom ved at trykke på **R↓** fire gange. Ved den fjerde nedtrykning er registerindholdet fordelt, som det oprindeligt blev indlæst ($X=4$, $Y=3$, $Z=2$ og $t=1$).

De vil sikkert ofte komme ud for at skulle bytte om på X og Y , inden De foretager en af udregningerne **-**, **÷** eller **x^y** . En sådan ombytning foretages med tasten **$x \leftrightarrow y$** som vist:

$x \leftrightarrow y$



Eksempel: Find 2^9

Tryk

Læs

Kommentar

2

2.

ENTER↑

2.

9

9.

$x \leftrightarrow y$

2.

x^y

512.

X og Y er forkert placerede

X og Y er korrekt placerede

LOGARITMER OG TRIGONOMETRI

Det er lige så let at regne med logaritmer og trigonometriske funktioner, som det er at udregne kvadratroden og den reciproke værdi. Tallet X i X -registret erstattes ganske enkelt af den ønskede funktion af X . Herunder er vist registerbevægelserne ved de ikke trigonometriske funktioner:

$t \longrightarrow$	T		$\sqrt{x}$
$z \longrightarrow$	Z	hvor $f(X)$ er X , $1/X$, $\log X$	$1/x$
$y \longrightarrow$	Y	$\ln X$ eller e^X .	$\log$
			$\ln$
$x \longrightarrow f(X) \longrightarrow$	X		e^x

Ved regning med de trigonometriske funktioner overføres Z til T -registret, idet T -registret benyttes under trigonometriske beregninger.

$t \longrightarrow$	FORSVINDER		
$z \longrightarrow$	T	hvor $f(X)$ er $\sin X$, $\cos X$,	$\sin$
		$\tan X$, $\arcsin X$, $\arccos X$	$\cos$
$y \longrightarrow$	Y	eller $\arctan X$.	$\tan$
$x \longrightarrow f(X) \longrightarrow$	X		$\arcsin$

Deres HP-35 regner både med naturlige logaritmer ($\ln$ udtrykker $\log_e X$) og titallogaritmer ($\log$ udtrykker $\log_{10} X$). Antilogaritmer for $\ln X$ udregnes med e^x , mens antilogaritmen til $\log X$ kan udregnes med x^y tasten.

Selv om logaritmen oprindeligt havde stor betydning som hjælpemiddel til hurtige multiplikationer og divisioner, indgår den som helt specielt og vigtigt led i videnskabelige udregninger og formler. Der findes som et eksempel en logaritmisk sammenhæng mellem barometerstand og højde over havoverfladen. Lad os antage, at De måler lufttrykket ved havoverfladen til at være 760 mm kviksølvssøjle. Hvor højt er De så oppe, når Deres barometer viser 241 mm? Selv om den nøjagtige sammenhæng mellem lufttryk og højde afhænger af en lang række faktorer, kan den med rimelig god nøjagtighed udtrykkes ved:

$$\text{Højden (i meter)} = 7620 \ln \frac{760}{\text{luftrykket}}$$

Tryk	Læs	Kommentar
7620	7620.	Lufttryk i den givne højde Højden i meter
ENTER ↑	7620.	
760	760.	
ENTER ↑	760.	
241	241.	
÷	3.153526971	
ln	1.1485215	
x	8751.73383	

Der er nogen grund til at tro, at De har været tæt på toppen af Mt. Everest (8847m).

Deres HP-35 beregner de trigonometriske funktioner baseret på grader (360°) og decimaldele heraf.

Eksempel: Find $\sin 30,5^\circ$, $\cos 150^\circ$ og $\tan -25,6^\circ$.

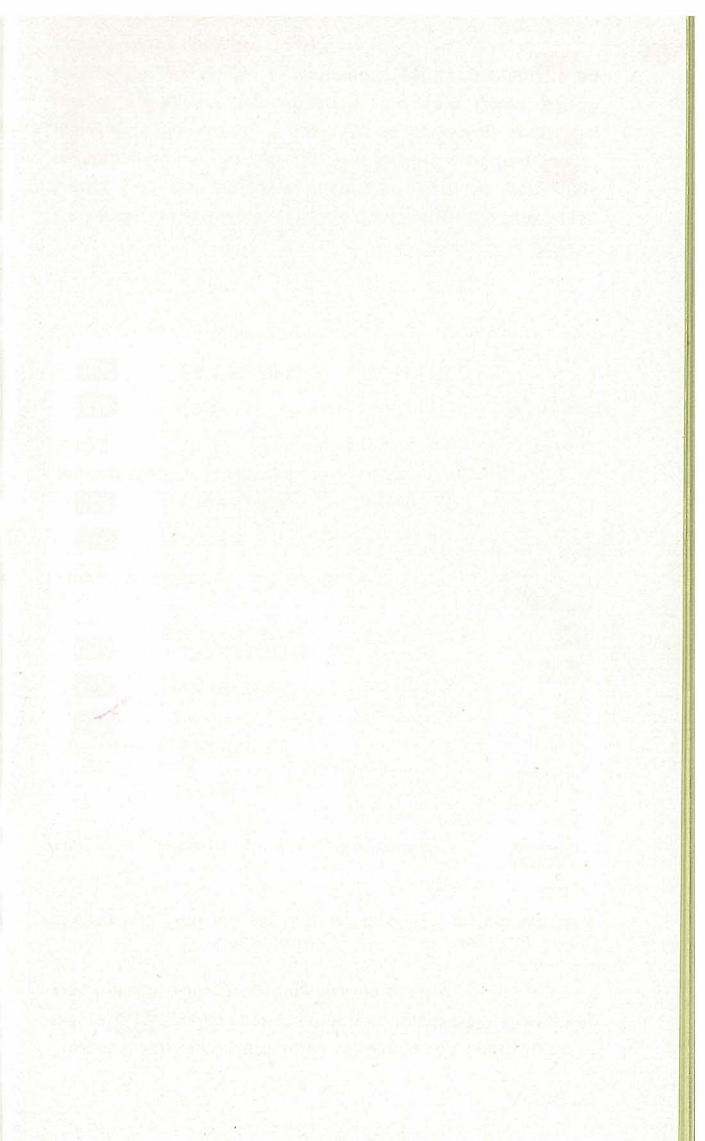
Tryk	Læs	Kommentar
30.5	30.5	$\sin 30,5^\circ$
sin	.5075383628	
150	150	$\cos 150^\circ$
cos	-.8660254041	
CH S	.8660254041	$\tan -25,6^\circ$
25.6	-.25.6	
tan	-.4791197214	

Trigonometriske buefunktioner udregnes ved nedtrykning af tasten **arc** før den ønskede trigonometriske taste. Udlæsning sker i grader (360°) og decimaldele heraf.

Eksempel: Find $\arcsin 0,3$, $\arccos -0,7$ og $\arctan 10,2$

Tryk	Læs	Kommentar
$\square \cdot$	.	
$\square 3$	.3	
arc	.3	
sin	17.45760312	$\arcsin 0,3$
CH S	-17.45760312	
$\square \cdot$	—.	
$\square 7$	— .7	
arc	— .7	
cos	134.427004	$\arccos -0,7$
10.2	10.2	
arc	10.2	
tan	84.40066068	$\arctan 10,2$

De kender nu alle Deres HP-35s grundlæggende funktioner. Derfor kan det muligvis interessere Dem at gennemgå regnediagrammet på side 34. Det beskriver en fremgangsmåde (en algoritme) til udvikling af et hvilket som helst udtryk på enhver regnemaskine, der som Deres HP-35 bygger på anvendelse af sammenhørende regneregistre og Lukasciewicz notering.



ARBEJDSBETINGELSER

NØJAGTIGHED

HP-35s nøjagtighed afhænger af de udregninger, der foretages. Ved de helt elementære udregninger, såsom addition, multiplikation, division, reciprok værdi og kvadratrodd må man regne med en fejl på ± 1 på tiende ciffer. Grunden hertil er, at det tiende ciffer er et afrundet ciffer. Lad os belyse denne afrunding med et eksempel, nemlig $(\sqrt{5})^2$. Hvis $\sqrt{5}$ afrundes til ti betydende cifre, fås 2,236067977. Kvadratet på dette tal bliver med 19 cifre 4.999999997764872529, som afrundet til ti cifre bliver 4.999999998. Hvis vi i stedet kvadrerer 2.236067978, som er den nærmeste højere tilnærmelse, fås 5.000000002237008484, som afrundet bliver 5.000000002. Der eksisterer med andre ord ikke noget ticifret tal, som kvadreret er 5.000000000.

Nøjagtigheden af de resterende regneoperationer (trigonometriske, logaritmiske og eksponentielle) afhænger af det indlæste tal. De udlæste resultater vil ved tilbageregning være rigtige indenfor $\pm N$ på tiende ciffer af det oprindeligt indlæste tal, hvor

UDREGNING	N
$\log X$, $\ln X$ og e^X	2
trigonometriske	3
x^y	4 for X , 7 for y

Ved de trigonometriske regneresultater må regnes med en yderligere unøjagtighed på $\pm 1 \times 10^{-9}$.

Eksempel: Deres HP-35 viser, at $\ln 5 = 1.609437912$. Ifølge omstående er 1.609437912 den naturlige logaritme af et tal mellem 4.999999998 og 5.000000002.

TALOMRÅDE

Indlæsninger eller udregninger af et tal større end 10^{100} vil på tableauet udlæses som 9.999999999 99. På samme måde vil tal mindre end 10^{-99} blive udlæst som nul.

FAST NOTERING

Regneresultater større end 10^{10} og mindre end 10^{-2} udlæses i fast notering.

ULOVLIGE UDREGNINGER

Hvis De forsøger Dem med en ulovlig udregning som f.eks. division med nul, vil tableauet vise et blinkende nul. Det får De til at forsvinde ved at trykke på **CL X**. Følgende udregninger betragtes som ulovlige.

- Division med nul
- Kvadratrod af et negativt tal
- $\ln X$, $\log X$ eller X^Y for $X \leq 0$
- $\arcsin X$ eller $\arccos X$ for $|X| > 1$

ANVENDELSE I FLY

Lommeregнемaskinen HP-35 er helt i overensstemmelse med de Radio Frequency Interference (RFI) normer, der er opsat af Radio Technical Commission for Aeronautics Special Committee 88 med betegnelsen Interference to Aircraft Electronic Equipment from Devices Carried Aboard, afsnit 39-63/DO-119 fra 12. april 1963. (Hvilket kort og godt betyder, at De roligt kan benytte Deres HP-35 i fly).

TEMPERATUROMRÅDE

I FUNKTION: 0° til +40°C

UNDER OPLADNING: +10° til +40°C

UNDER OPBEVARING: -40° til +55°C

BATTERIDRIFT

Et fuldt opladet batteri kan holde til tre til fem timers uafbrudt regnetid. Hvis maskinen afbrydes, når De ikke benytter den, har den batterikapacitet til en hel arbejdsdag.

HP-35 har indbygget indikation for afladet batteri. Således vil alle tableauets kommaer lyse, når der kun er batterikapacitet til 5 til 10 minutters regnetid tilbage. Også under disse omstændigheder fremgår kommaplaceringen tydelig, idet det virkelige komma optager en hel cifferplads.

Eksempel :



Hvis De fortsætter med at regne efter ophøret af denne 5 til 10 minutters advarselsperiode, risikerer De regnefejl. HP-35 bør forbindes til sit ladeaggregat.

Regnemaskinen kan udmærket bruges, mens dens batterier oplades og som sådan drives fra nettet. Der er ikke risiko for, at batterierne ødelægges ved overladning.

GENOPLADNING OG NETDRIFT

FORSIGTIG!

For at sikre ladeaggregatet mod ødelæggelse skal den lille omskifter være indstillet til 220 Volt.

Ved netdrift gå frem som følger:

1. Sæt ladeaggregatets stik ind i stikket på HP-35s bagside.
2. Stik ladeaggregatets stikprop i stikkontakten og tænd.
3. Tænd for regnemaskinen og se efter, at et nul og et komma vises på tableauet.

VIGTIGT

HP-35 vil ikke fungere, hvis ladestikket er forbundet, uden at ladeaggregatet er forsynet med netspænding.

4. Afbryd regnemaskinen, hvis De ikke skal bruge den. Derved vil opladningen foregå lidt hurtigere.

BEMÆRK

Et helt afladet batteri vil være fuldt opladet efter 14 timers ladetid. Kortere ladetid betyder delvis opladning og dermed reduceret regnetid. Der er ikke risiko for, at batteriet kan ødelægges ved overladning. Det kan anbefales at oplade batterierne om natten.

5. Når ladeperioden er afsluttet, kan De fortsætte med at bruge Deres HP-35 med nettilslutning, eller De kan skifte om til batteridrift ved at følge proceduren, som er beskrevet under de næste punkter.
6. Afbryd ladeaggregatets forbindelse til nettet.
7. Træk ladeaggregatets stik ud fra HP-35s bagside.

BEMÆRK

Det har vist sig, at Nikkel-Cadmium batterier af og til udsættes for en midlertidig kapacitetsnedsættelse. Batteriernes oprindelige kapacitet kan retableres ved fuld afladning (hold maskinen tændt i mindst 5 timer) med efterfølgende fuld opladning (hold maskinen under opladning i mindst 14 timer).

En grund til reduceret batterikapacitet kan være, at batterierne er blevet fejlbehæftede. Hvis regnemaskinen stadig er indenfor garantien, returnerer De blot batterikassetten til Hewlett-Packard som beskrevet på side 29. Hvis garantien er udløbet, kan De bestille en ny kassette ved anvendelse af bestillingskortet bag i denne brugsanvisning.

BEMÆRK

Brug kun HPs batterikassette model 82001A, som er blevet omhyggeligt afprøvet, og for hvilken HP giver et års garanti.

De kan benytte Deres HP-35 med nettilslutning, mens De venter på den nye batterikassette.

UDSKIFTNING AF BATTERIKASSETTEN

1. Afbryd regnemaskinen og træk ladeaggregatets stik ud af HP-35s bagside.
2. Skyd de to fodplader på batteridækslet indad mod maskinens midte.
3. Lad batteridækslet og batterikassetten falde ned i Deres håndflade.
4. Undersøg lige, om kontaktfingrene i regnemaskinen er blevet trykket for langt ned mod batterirummets gulv. Hvis det er tilfældet, bøj dem opad og prøv batterikassetten igen.
5. Indsæt batterikassetten således, at dens guldkontakter får forbindelse med maskinens kontaktfingre.
6. Skyd batteridækslets låserigle ned i regnemaskinen og tryk dækslet helt på plads.
7. Hold batteridækslet trykket ned mod regnemaskinen, mens De låser det ved at skyde de to fodplader udad.

BEMÆRK

Hvis De bruger Deres HP-35 meget i marken eller på rejse, kan det anbefales, at De anskaffer en batteriholder model 82004A med batteri.

FORSIGTIG

Pas på de udbrændte batterier. De kan eksplodere ved stærk varmepåvirkning!

TILBEHØR

STANDARDTILBEHØR

De modtager Deres HP-35 med følgende standardtilbehør: (Nyt tilbehør kan bestilles ved benyttelse af kortet i lommen på bagsiden af denne brugsanvisning).

TILBEHØR

MODEL/DEL NO.

Batterikassette	82001A
Ladeaggregat/Netstik	82002A
Transportæske	82003A
Læderetui	82005A
Brugsanvisning	00035-90011
Fire selvklibende navnesedler	7120-2946

Navnesedlerne kan De få stor nytte af. Skriv Deres navn eller anden identifikation på dem og sæt dem på maskinen, ladeaggregatet og transportæsken.

EKSTRATILBEHØR

På bestillingskortet bag i denne brugsanvisning vil De finde en fortegnelse over ekstraudstyr til Deres HP-35. Vi sender Dem nye bestillingskort, efterhånden som nyt tilbehør fremkommer.

Batteriholderen model 82004A med batterier er ekstratilbehør, som kan tilsluttes ladeaggregatet. Den består af en holder med et reservebatteri, som kan oplades, mens et andet sæt batterier er i brug i regnemaskinen.

FEJLPROCEDURE

LAV BATTERISPÆNDING

Alle tableauets kommaer lyser som indikation for, at der kun er batterikapacitet til få minutters regnetid tilbage. De må enten:

- drive regnemaskinen fra nettet
- oplade batterikassetten, eller
- indsætte en fuldt opladet batterikassette

MØRKT LYSTABLEAU

Et lystableau uden tal ved batteridrift betyder, at

- batterikassetten er afladet
- batterikassetten ikke har god kontakt til regnemaskinen
- regnemaskinen er defekt

Prøv at lokalisere årsagen ved at

1. undersøge batterikassetten (se om udskiftning side 26). Hvis der stadig ikke er tal på tableauet, gå videre til punkt 2.
2. Driv Deres HP-35 fra nettet, se side 24. Hvis tallene fortsat udebliver, er maskinen defekt. Læs nedenstående afsnit om garanti.

GARANTI

I GARANTIPERIODEN

HP-35 garanteres at være fri for fejl i materialer og udførelse i eet år efter leveringsdatoen. I denne periode vil vi uden beregning reparere eller udskifte komponenter, som viser sig at være defekte, under forudsætning af, at den defekte enhed indsendes til nærmeste Hewlett-Packard kontor (se forsendelsesvejledningen). Yderligere ansvar kan ikke pålægges Hewlett-Packard, heller ikke for skader forårsaget af fejl i Hewlett-Packard produkter.

UDENFOR GARANTIPERIODEN

Deres regnemaskine vil efter garantiperiodens udløb blive repareret for en rimelig pris. Send den sammen med standardtilbehøret (se forsendelsesvejledningen). Hvis kun batterikassetten er defekt, skal De blot genbestille den med bestillingskortet bag i denne brugsanvisning.

FORSENDELSESVEJLEDNING

Ved fejl på regnemaskinen eller ladeaggregatet bør følgende returneres til os:

1. Deres HP-35 med standardtilbehør indlagt i transportæskan.
2. Et udfyldt servicekort (indlagt i lommen på denne anvisnings bagside).

Hvis batterikassetten er defekt og stadig under garanti, bør De returnere:

1. den defekte batterikassette
2. et udfyldt servicekort (fra lommen bag i denne anvisning).

Pak de fejlbehæftede ting omhyggeligt ind og send dem til

I DANMARK:

Hewlett-Packard A/S
Datavej 38
3460 Birkerød

tlf. (01) 81 66 40

I NORGE:

Hewlett-Packard Norge A/S
Box 149
Nesveien 13

1344 Haslum

tlf. (02) 53 83 60

Under normale omstændigheder skulle Deres HP-35 være klar igen i løbet af en uges tid efter, at vi har modtaget den. Skulle De have andre serviceproblemer med Deres HP-35 end nævnt her, er De velkommen til at ringe til vor serviceafdeling på ovenstående telefonnumre.

OPGAVESAMLING

Benyt denne opgavesamling til at træne Dem selv i at bruge Deres HP-35. De finder de rigtige svar på opgaverne på side 32 og 33.

1. $(3 \times 4) + (5 \times 6) + (7 \times 8)$

2. $(3+4) (5+6) (7+8)$

3. $\left(\frac{4 \times 5}{7} + \frac{29}{3 \times 11}\right) \left(\frac{19}{2+4} + \frac{13+\pi}{4}\right)$

4. $\frac{1}{1/3+1/6}$

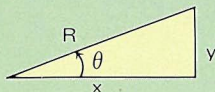
5.
$$\begin{array}{r} 3+1 \\ \hline 7+1 \\ \hline 15+1 \\ \hline 1+\frac{1}{292} \end{array}$$

6. $60 \text{ arc cos } (\cos 45^\circ \cos 150^\circ + \sin 45^\circ \sin 150^\circ \cos 60^\circ)$

BEMÆRK

Følgende opgaver burde ikke kræve flere gange indlæsning af det samme tal.

7.



a. $R = 5$, $\theta = 30^\circ$. Find x og y .

$$(x = R \cos \theta, y = x \tan \theta)$$

b. $x = 4$, $y = 3$. Find R og θ .

$$(\theta = \arctan (y/x), R = y/\sin \theta)$$

8.

Omregn følgende længder til cm. ($1' = 12''$.

$1'' = 2.54$ cm)

a. $5' 3''$

b. $37''$

c. $24''$

d. $36''$

9.

Beregn det årlige procentvise udbytte (efter beskatning) af en investering bundet i $6\frac{1}{2}$ måned, når

beskatningsprocenten er 35

købsprisen er kr. 23.410

salgsprisen er kr. 26.720

UDBYTTE =

$$\frac{(\text{SALG} - \text{KØB}) (1 - \text{SKAT})}{\text{KØB}} \cdot \frac{12}{\text{INVESTERINGSTID}} \times 100$$

1. LØSNING: 98

$$\begin{array}{cccccc} 3 & \uparrow & 4 & \times & 5 & \uparrow & 6 \\ \times & + & 7 & \uparrow & 8 & \times & + \end{array}$$

2. LØSNING: 1155

$$\begin{array}{cccccc} 3 & \uparrow & 4 & + & 5 & \uparrow & 6 \\ + & \times & 7 & \uparrow & 8 & + & \times \end{array}$$

3. LØSNING: 26,90641536

$$\begin{array}{cccccccc} 4 & \uparrow & 5 & \times & 7 & \div & 2 & 9 & \uparrow & 3 & \div \\ 1 & 1 & \div & + & 1 & 9 & \uparrow & 2 & \uparrow & 4 & + \\ \div & 1 & 3 & \uparrow & \pi & + & 4 & \div & + & \times \end{array}$$

4. LØSNING: 2

$$3 \quad \frac{1}{x^2} \quad 6 \quad \frac{1}{x} \quad + \quad \frac{1}{x}$$

5. LØSNING: 3,141592653

$$\begin{array}{cccccc} 2 & 9 & 2 & \frac{1}{x} & 1 & + & \frac{1}{x} & 1 \\ 5 & + & \frac{1}{x} & 7 & + & \frac{1}{x} & 3 & + \end{array}$$

6. LØSNING: 6949,392474

$$\begin{array}{cccccc} 4 & 5 & \cos & 1 & 5 & 0 & \cos & \times & 4 & 5 \\ \sin & 1 & 5 & 0 & \sin & \times & 6 & 0 & \cos \\ \times & + & \arccos & \cos & 6 & 0 & \times \end{array}$$

7. a. LØSNING: $x = 4,33012702$

$$y = 2,5$$

[3] [0] [↑] [tan] [x↔y] [cos]

[5] [×] [×] — værdi af y

— værdi af x

b. LØSNING: $\theta = 36,86989764$

$$R = 5,000000003$$

[3] [↑] [↑] [4] [÷] [arc]

[tan] [sin] [÷] — værdi af R

— værdi af θ

8. [2] [·] [5] [4] [STO]

a. LØSNING: $160,02$

[5] [↑] [1] [2] [×] [3] [+ [RCL] [×]

b. LØSNING: $93,98$

[3] [7] [RCL] [×]

c. LØSNING: $60,96$

[2] [4] [RCL] [×]

d. LØSNING: $91,44$

[3] [6] [RCL] [×]

9. LØSNING: $16,96710808$

[2] [6] [7] [2] [↑] [2] [3] [4] [1] [STO] [−] [1]

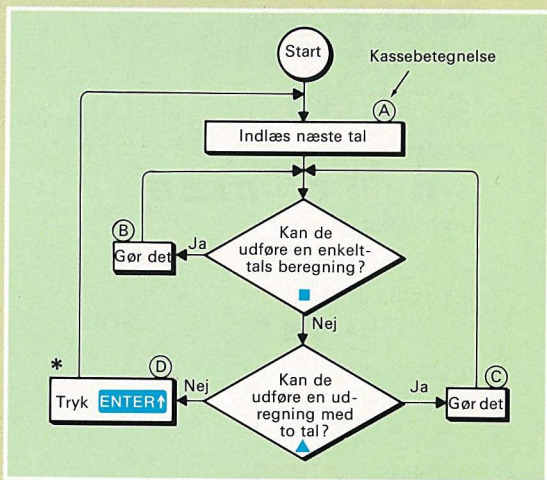
[↑] [·] [3] [5] [−] [×] [RCL] [÷] [1] [2] [×] [6]

[·] [5] [÷] [1] [0] [0] [×]

EN ALGORITME

Nedenstående rutediagram kan være Dem til hjælp ved vurdering af stakke og af en Lukasciewicz notation. Selv om den korrekte løsning kræver regneregistre i et uendeligt antal, vil de fire registre, som Deres HP-35 rummer, være fuldt tilstrækkelige i langt de fleste praktiske tilfælde. Før De anvender algoritmen, bør De skrive Deres udtryk på serieform, d.v.s. skrive den på en form, som om den skulle datatransmitteres. Alle udtryk kan skrives på serieform. For eksempel:

$$\frac{2}{3+\frac{1}{2}} \text{ bliver til } 2/(3+\frac{1}{2})$$



* Denne operation kan udelades, hvis De har behandlet det sidst indlæste tal på en eller anden måde.

■ Enkelttals-beregninger er f.eks. $\sqrt{x}$ $\ln$ $\sin$

▲ Udregninger med to tal er f.eks. $+$ $-$ $\times$ $\div$

Benyt algoritmen til at løse

$$(3+4) [\log(25\sqrt{7+9})+6]$$

Ifølge vor algoritme kan vi nå frem til løsningen på et hvilket som helst udtryk ved at indlæse størrelserne i den rækkefølge, hvori de forekommer, d.v.s. 3, 4, 25, 7, 9 og 6

Tryk

Læs

Kassebetegnelse

3	3.	(A)
ENTER↑	3.	(D)
4	4.	(A)
+	7.	(C)
ENTER↑ *	7.	(D)
2 5	25.	(A)
ENTER↑	25.	(D)
7	7.	(A)
ENTER↑	7.	(D)
9	9.	(A)
+	16.	(C)
$\sqrt{x}$	4.	(B)
$\times$	100.	(C)
log	2.	(B)
ENTER↑ *	2.	(D)
6	6.	(A)
+	8.	(C)
$\times$	56.	(C)

*De kan glemme disse trin, eftersom Deres HP-35 automatisk udfører ENTER↑ for Dem her.

Selv om algoritmen altid gælder og altid fører til resultatet, kan de fleste udtryk behandles med færre trin. Det givne eksempel ville De med den erfaring, De allerede har, utvivlsomt have løst som følger:

7 ENTER↑ + √x 2 5 × log 6
+ 3 ENTER↑ 4 + ×

Har De for resten tænkt over, at udtrykket kan omskrives til

$$\left(\log \left[\sqrt{7+9} \cdot 25 \right] + 6 \right) \cdot (3+4)$$

Hvorfor ikke prøve algoritmen en gang til?



a reputation for
craftsmanship
and service



ADVANCED PRODUCTS, HEWLETT-PACKARD
10900 WOLFE ROAD, CUPERTINO, CALIFORNIA, USA

For yderligere oplysninger kontakt venligst:

i Danmark:

Hewlett-Packard A/S, Datavej 38, 3460 Birkerød, (01) 81 66 40

i Norge:

Hewlett-Packard Norge A/S, Nesveien 13, 1344 Haslum, (02) 53 83 60