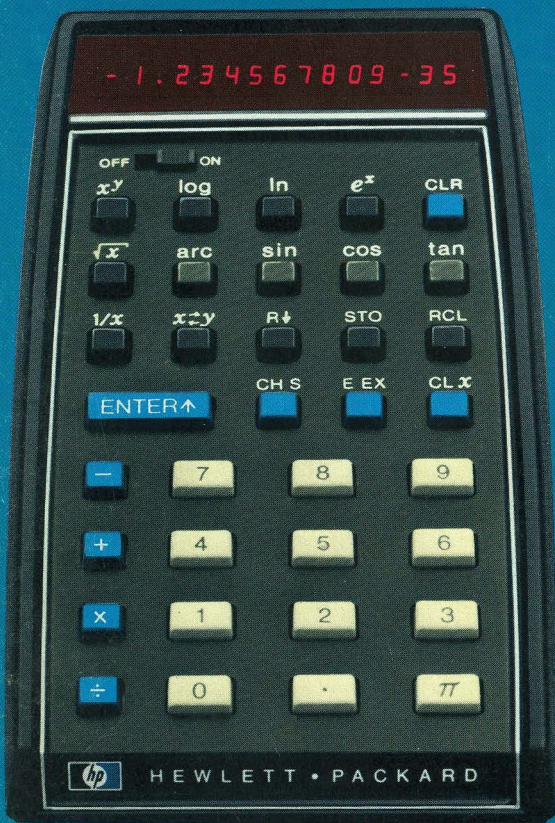


# HP-35



Hewlett-Packardin kiinnostus laskentalaitteita kohtaan kehittyi perinteellisen mittalaitetutkimuksemme luonnollisena laajenemisena. Jo aikaisessa vaiheessa Hewlett-Packard huomasi mittauslaitteisiin liitettävien laskentalaitteiden kasvavan tarpeen.

Vuonna 1966 valmistimme ensimmäisen digitaalisen pienoistietokoneen, joka oli suunniteltu juuri tähän tarkoitukseen. Pian sen jälkeen seurasi ensimmäinen ohjelmoitava kalkylaattorimme. Tästä vaatimattomasta alusta on Hewlett-Packard kehittynyt tunnustetuksi johtavaksi yhtiöksi laskentaongelmien ratkaisemisessa. Yli 10 000 Hewlett-Packardin ohjelmoitavaa kalkylaattoria ja enemmän kuin 3000 digitaalista tietokonetta on nyt käytössä tieteen, teollisuuden ja opetuksen palveluksessa. Niiden tehokkuutta lisää vielä ympäryslaitteiden runsas lukumäärä – nauha- ja levymuisteista reikäkortti- ja reikänauhalukijoihin, kirjoituskoneisiin ja piirtureihin saakka.

Nyt olemme yhdistäneet kokemuksemme tieteellisten ongelmien ratkaisemisessa ja tietokonetekniikassa tuodaksemme Teille laskemiseen uuden ulottuvuuden – HP-35 taskukalkylaattorin.

HEWLETT  PACKARD



- 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 E EX CL X

6

7

- 7 8 9

+ 4 5 6

8

x 1 2 3

$\div$  0 .  $\pi$



HEWLETT • PACKARD

- 1 NÄYTTÖ
- 2 KATKAISIN
- 3 FUNKTIONÄPPÄIMET
- 4 OHJAUSNÄPPÄIMET
- 5 MUISTINÄPPÄIMET
- 6 NUMERONÄPPÄIMET
- 7 TYHJENNYSNÄPPÄIMET
- 8 ARITMEETTISET NÄPPÄIMET

Taskukalkylaattori  
HP-35  
käyttöohje



## ALKUSANAT

Antaakseen Teille enemmän laskutehoa Teidän HP-35:nne toimii johdonmukaisella ja luonnollisella tavalla. Toiminta saattaa olla jonkinverran erilaista verrattuna aikaisempiin kalkylaattoreihin, joiden kanssa olette työskennellyt. Vaikka olettekin tottunut käyttämään kalkylaattoreita, kannattaa Teidän siis lukea tämä käyttöohje.



## TEHOLAITE PAIDANTASKUUN

Kehittäessämme HP-35:n oli päämääränäme valmistaa Teille erittäin tarkka, kannettava elektroninen laskutikku. Ajattelimme, että haluaisitte saada laitteen, minkä tähän asti vain James Bond, Batman tai Maxwell Smart ovat voineet omistaa.

HP-35:ssä on paljon enemmän laskutehoa kuin missään muussa taskukalkylaattorissa. Sen kymmenen numeron tarkkuus on suurempi kuin millä useimmat maailmankaikkeuden fysikaaliset vakiot tunnetaan. Laitteen lukualue alkaa  $10^{-99}$  (ts. desimaalipilkun jälkeen on 98 nollaa ja 1) ja päättyy  $10^{100}$  (1 ja 100 nollaa). Desimaalipilkku siirtyy automaattisesti oikeaan paikkaan laskutoimitusten aikana. Se on ensimmäinen taskukalkylaattori, jolla voidaan laskea transkendent-tisia funktioita, kuten logaritmi-, sini- ja kosinifunktioita. Pinomuisti ja käänteinen «puolalainen» (Lukasiewicz) näyttötapa, joita HP-35 käyttää, ovat tehokkain tietokoneiden yhteydessä todettu tapa ratkaista matemaattisia lausekkeitä.

Suunniteillessamme HP-35:n pidimme koko ajan mieles-sämme Teidät, käyttäjän. Muotoiluun, näppäimistön suunnit-teluun ja funktioiden valintaan käytimme yhtä paljon aikaa kuin elektroniikkaankin.

Nopeus ja mukavuus probleemoja ratkaistessanne on ainutlaatuinen. Teette vähemmän virheitä, koska laskutoimitukset ovat helpompia. Huomaatte suorittavanne laskutehtäviä, joita ette edes ajatellut tekevänne aikaisemmin. Näitä on kolme ryhmää. Ensinnäkin varsinaiseen työhönne kuuluvat laskut, joista ennen suoriudutte koulutuksen suomalla arvauskyvyllä. Kyky suoriutua monimutkaisista laskutehtävistä missä tahansa ja minkälaisessa tilanteessa tahansa lisää ammatillista arvostustanne. Toinen ryhmä käsittää laskuja, jotka eivät suoraan liity ammattiinne – sijoituksen tuoton laskeminen, pankkitilinne tasapainottaminen, ammatillisen tarkkuuden noudattaminen myös harrastuksissanne jne. Viimeisenä ryhmänä tulevat ne laskut, jotka teette hovin vuoksi, kun joku kysyy: «Tiesittekö...?» Esimerkiksi, tiesittekö, että yksi kuutiomaili ilmaa painaa yli 5 miljoonaa tonnia? Tiesittekö, että mies, joka juoksee mailin 4 minuutissa, käyttää 100 metriin aikaa vähän yli 14,9 sekuntia? Tiesittekö, että  $355/113$  on loistava  $\pi$ :n likiarvo.

Miksette tarkistaisi, kuinka hyvä  $\pi$ :n likiarvo  $355/113$  todella on. Ette saa kalkylaattoria rikki, vaikka työnnättekkin virtakytkimen ON-asentoon ja painatte muutamia näppäimiä. Tarkistaaksenne likiarvon painakaa luku 355, sitten näp-



päintä **ENTER↑** ja jakaja 113. Laskeaksenne osamäärän painakaa **÷**. Likiarvo on nyt näyttörekisterissä. Vähentäkäämme seuraavaksi  $\pi$ :n todellinen arvo (10 desimaalia) likiarvosta. Painakaa  **$\pi$**  ja **-**. Erotus on pienempi kuin voisi kuvitella ( $2,66 \times 10^{-7}$ ). Saadaksenne selville eron %:eina jakakaa tämä erotus  $\pi$ :llä ja kertokaa tulos sadalla ( **$\pi$** , **÷**, 100, **×**). Tiedämme nyt, että likiarvon 355/113 ja  $\pi$ :n ero on 8,47 miljoonasosa prosenttia. (22/7 tuntuu nyt huvittavalta). Pari loppukommenttia: ① Likiarvon laskutapa on helppo muistaa, jakomerkki lukusarjan 11 33 55 keskelle:  $113/\overline{355}$ ; ② Olette juuri ratkaisseet yhtälön  $(355/113 - \pi) \times (100/\pi)$ . Onnittelemme! Muuten sammuttakaa kalkylaattori ja pankkaa se pois. (Teidän ei oleteta osaavan käyttää sitä... vielä).

# SISÄLTÖ

## OSA 1

ARITMETIIKKA	1
PERÄKKÄISET LASKUTOIMITUKSET	3
TULOJEN SUMMA	4
SUMMIEN TULO	5
PINOMUISTI	6
YKSINKERTAISIA PROBLEEMOJA	8
POTENSSIIN KOROTUS	9
KORKOLASKUJA	10
SUURET JA PIENET LUVUT	12
NEGATIIVISET LUVUT	14
MUISTIN LAAJENTAMINEN	14
PINON UUELLEEN JÄRJESTÄMINEN	16
LOGARITMIT JA TRIGONOMETRIA	17

## OSA 2

TOIMINTARAJOITUKSET	21
TARKKUUS	21
LUKUALUEEN YLITYS JA ALITUS	22
EKSPONENTTIMUOTOINEN NÄYTTÖ	22
VIRHEELLINEN LASKUTOIMITUS	22
KÄYTTÖ LENTOKONEESSA	23
KÄYTTÖLÄMPÖTILAT	23
AKKUKÄYTTÖ	23
AKKUJEN LATAAMINEN JA	
VERKKOKÄYTTÖ	24
AKKUJEN VAIHTAMINEN	26
LISÄLAITTEET	27
PERUSMALLI	27
VALINNAISET	27
HUOLTO	28
AKKUJÄNNITE LIIAN ALHAINEN	28
TYHJÄ NÄYTTÖ	28
TAKUU	28
TAKUUAIKANA	28
TAKUUAJAN PÄÄTYTTYÄ	29
LÄHETYSOHJEET	29



OSA	<b>3</b>	HARJOITUSTEHTÄVIÄ	30
		RATKAISUT	32
		ALGORITMI	34

Hewlett-Packard toimittaa HP-35 täysin varustettuna, paristot paikoillaan ja valmiina toimintaan. Kun paristonvaraaja on irti, työntäkää virtakytkin ON-asentoon. Näyttökisterissä tulisi olla nyt nolla ja desimaalipilkku. Jos näin ei ole, ks. sivu 28.

## ARITMETIIKKA

Aritmeettiset vastaukset saatte HP-35:llä välittömästi painettuanne **+**, **-**, **x** tai **÷** näppäintä. Kuten muillakin laskukoneilla myös HP-35:llä **+** näppäin suorittaa lisäyksen, **-** näppäin vähennyksen, **x** näppäin kertomisen ja **÷** jakamisen koneeseen viimeksi syötetyn luvun ja laitteessa jo olleen luvun kesken.

Mutta aluksi on saatava ensimmäinen luku kalkylaattoriin. Sen teette näppäilemällä ensimmäisen luvun ja sitten painatte **ENTER↑**. Nyt näppäilette seuraavan luvun ja sen jälkeen painatte **+**, **-**, **x** tai **÷**.

Kokeilkaa seuraavia esimerkkejä. Ei ole tarpeen tyhjentää kalkylaattorin rekistereitä probleemojen välillä, mutta jos teette virheen näppäillessänne lukua laskuriin, painakaa **CLx** ja antakaa luku uudelleen oikein.

12+3

Paina

Näyttö

**1**

1.

**2**

12.

**ENTER↑**

12.

**3**

3.

**+**

15.

12-3

Paina

Näyttö

**1**

1.

**2**

12.

**ENTER↑**

12.

**3**

3.

**-**

9.



$12 \times 3$ 

Paina

Näyttö

1

1.

2

12.

ENTER↑

12.

3

3.

X

36.

 $12 : 3$ 

Paina

Näyttö

1

1.

2

12.

ENTER↑

12.

3

3.

÷

4.

Huomatkaa, että näissä neljässä esimerkissä:

- Molemmat luvut ovat jo kalkylaattorissa, ennenkuin painatte **+**, **-**, **X** tai **÷**.
- Painettuanne **+**, **-**, **X** tai **÷** näppäintä tapahtuu yhteenlaskeminen, vähentäminen, kertominen tai jakaminen välittömästi, ja vastaus on näyttörekisterissä.

**ENTER↑** näppäin nostaa näyttörekisterissä olevan luvun seuraavaan sisäiseen rekisteriin. Näyttö välähtää osoituksena siitä, että näin on tapahtunut. Kun nyt annatte uuden luvun, HP-35 poistaa automaattisesti näyttörekisteristä vanhan. Mutta jos haluatte kaksinkertaistaa vanhan luvun, ei Teidän tarvitse näppäillä sitä uudelleen, vaan painatte **+**, **ENTER↑** näppäimen jälkeen. Tai jos haluatte neliöidä sen, painatte vain **X**. Kokeilkaa näitä esimerkkejä:

 $3 + 3$ 

Paina

Näyttö

3

3.

ENTER↑

3.

+

6.

 $3 \times 3$ 

Paina

Näyttö

3

3.

ENTER↑

3.

X

9.



## PERÄKKÄISET LASKUTOIMITUKSET

Kun jonkin laskutoimituksen jälkeen annetaan uusi luku, HP-35 suorittaa automaattisesti **ENTER↑** toiminnan, ennenkuin hyväksyy uuden luvun. Toisin sanoen aikaisempi vastaus ja uusi luku ovat nyt molemmat valmiina seuraavaa aritmeettista operaatiota varten.

### Esimerkkejä:

Viiden ensimmäisen parittoman luvun summa

Viiden ensimmäisen parillisen luvun tulo

Paina	Näyttö	Paina	Näyttö
<b>1</b>	1.	<b>2</b>	2.
<b>ENTER↑</b>	1.	<b>ENTER↑</b>	2.
<b>3</b>	3.	<b>4</b>	4.
<b>+</b>	4.	<b>×</b>	8.
<b>5</b>	5.	<b>6</b>	6.
<b>+</b>	9.	<b>×</b>	48.
<b>7</b>	7.	<b>8</b>	8.
<b>+</b>	16.	<b>×</b>	384.
<b>9</b>	9.	<b>1 0</b>	10.
<b>+</b>	25.	<b>×</b>	3840.

Jos laskisitte  $[(2+3)/4+5] \cdot 6$  käsin, summaisitte ensin 2:n ja 3:n, sitten jakaisitte summan 4:llä, lisäisitte osamäärään 5 ja lopuksi kertoisitte 6:lla. Juuri näin tekee myös HP-35.

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

Paina	Näyttö	Huom.
2	2.	
ENTER↑	2.	
3	3.	
+	5.	2+3
4	4.	
÷	1.25	summa jaetaan neljällä
5	5.	
+	6.25	5 lisätään osamäärään
6	6.	
×	37.5	kerrotaan 6:lla

## TULOJEN SUMMA

Olettakaamme, että myytte 12 kpl:n erän 1,58 mk/kpl, 8 kpl:n erän 2,67 mk/kpl ja 16 kpl:n erän 0,54 mk/kpl. Kokonaismyyntihinta on

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

HP-35 antaa Teille suoraan lopputuloksen, ilman että Teidän tarvitsee kirjoittaa muistiin välituloksia.

Paina	Näyttö	Huom.
12	12.	
ENTER↑	12.	
1,58	1.58	
×	18.96	(12×1,58)
8	8.	
ENTER↑	8.	
2,67	2.67	
×	21.36	(8×2,67)



<b>+</b>	40.32	$(12 \times 1,58) + (8 \times 2,67)$
16	16.	
<b>ENTER↑</b>	16.	
.54	.54	
<b>x</b>	8.64	$(16 \times 0,54)$
<b>+</b>	48.96	kokonaismyyntihinta

Samoin voitte laskea minkä tahansa lukujen tulojen summan.

## SUMMIEN TULO

Probleemat kuten  $(7+3) \cdot (5+11) \cdot (13+17)$  suoritetaan kuten edellinenkin tehtävä paitsi, että **x** ja **+** näppäinten lyönnit vaihtavat paikkaa keskenään.

Paina      Näyttö      Huom.

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

## PINOMUISTI

Suorittaessaan edellisen esimerkin HP-35:n täytyi muistaa joitakin vastauksia tulevaa käyttöä varten. HP-35:ssä on neljä numerorekisteriä, joita kutsutaan X, Y, Z ja T-rekistereiksi. Ne on järjestetty siten, että X on alimpana ja T ylimpänä. Näyttörekisterissä näkyy aina X-rekisterissä oleva luku.

### PINOMUISTI

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

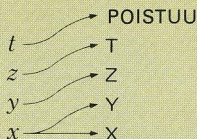
Välttääksemme sekaannusta rekisterin nimen ja siinä olevan luvun välillä, esitämme rekisterin isoilla ja luvun kursiivikirjaimilla. Siten *X*, *y*, *Z* ja *t* ovat rekisterien X, Y, Z ja T sisältönä.

### HUOMAUTUS

Näytössä on aina X-rekisterin sisältö.

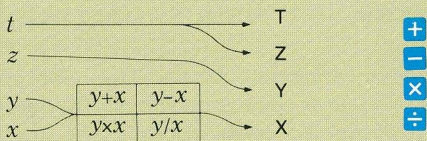
Kun näppäilette numeron, menee se X-rekisteriin, ainoaan näkyvään rekisteriin. Kun painatte **ENTER↑**, tämä numero toistuu Y-rekisteriin, samanaikaisesti *y* kohoo Z:aan ja *Z* kohoo T:hen.

**ENTER↑**



Kun painatte **+**, *X* summautuu *y*:n kanssa ja koko pino laskeutuu näyttäen vastauksen X:ssä. Samoin käy painaessanne **-**, **×** ja **÷**. Kun pino laskeutuu, *t* toistuu T:ssä ja Z:ssä ja *Z* putoaa Y:hyn.





Katsokaamme rekisterien sisältöä, kun laskemme  $(3 \times 4) + (5 \times 6)$ . Ympyrän sisällä olevan askeleen numeron yläpuolella on käytettävä näppäin ja rekisterien X, Y, Z ja T sisältö painalluksen jälkeen.

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

ASKELE ① 3 näyttörekisteriin (X-rekisteri).

ASKELE ② 3 toistettu Y-rekisteriin.

ASKELE ③ 4 näyttörekisteriin.

ASKELE ④ Tulo (12) muodostuu Y:ssä ja laskeutuu sitten X:ään.

ASKELE ⑤ Automaattinen **ENTER↑** nostaa 12:n Y:hyn, näyttörekisterissä 5.

ASKELE ⑥ **ENTER↑** nostaa  $y$ :n Z:aan,  $x$ :n Y:hyn ja  $x$  pysyy muuttumattomana.

ASKELE ⑦ 6 näyttörekisterissä.

ASKELE ⑧ Tulo (30) muodostuu Y:ssä, sitten Z ja  $y$  laskeutuvat Y:hyn ja X:ään.

ASKELE ⑨ Summa (42) muodostuu Y:ssä ja laskeutuu sitten X:ään.

## YKSINKERTAISIA PROBLEMOJA

Laskut, jotka käsittävät vain yhden luvun ovat helpompia kuin ne, jotka olette jo suorittanut. Näppäilette vain luvun HP-35:een ja painatte näppäintä, joka suorittaa sen, mitä haluatte tehtävän. Kokeilkaapa seuraavia esimerkkejä:

(a) 49:n neliöjuuri

Paina      Näyttö

<b>4</b>	4.
<b>9</b>	49.
<b><math>\sqrt{x}</math></b>	7.

(b) 25:n käänteisluku

Paina      Näyttö

<b>2</b>	2.
<b>5</b>	25.
<b><math>1/x</math></b>	.04

$X$   **$\sqrt{x}$**  ja  **$1/x$**  näppäimissä tarkoittaa, että vastaus on neliöjuuri tai käänteisluku  $X$ :stä, joka on näytössä esiintyvän  $X$ -rekisterin sisältönä.

(c) Suorakulmaisen kolmion hypotenuusa, kun sen kateetit ovat 3 ja 4. Laskemme siis  $\sqrt{3^2+4^2}$

Paina      Näyttö

<b>3</b>	3.
<b>ENTER</b> ↑	3.
<b><math>\times</math></b>	9.
<b>4</b>	4.
<b>ENTER</b> ↑	4.
<b><math>\times</math></b>	16.
<b>+</b>	25.
<b><math>\sqrt{x}</math></b>	5.



(d) Laske ympyrän pinta-ala, kun säde on 3 m,

$$A = \pi R^2, R = 3 \text{ m}$$

Paina Näyttö

<b>3</b>	3.
<b>ENTER</b> ↑	3.
<b>X</b>	9.
<b>π</b>	3.141592654
<b>X</b>	28.27433389

## POTENSSIIN KOROTUS

Olemme jo nähneet, kuinka luku neliöidään ja luvusta otetaan käänteisluku, ts. kuinka saadaan  $X^2$  ja  $X^{-1}$ . Näppäimellä  **$x^y$**  voitte korottaa positiivisen luvun mihin tahansa potenssiin. Olettakaamme, että haluatte tietää, kuinka paljon on  $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^9$ . Useimmissa kalkylaattoreissa Teidän olisi suoritettava kahdeksan kertomista. HP-35:llä teette sen näin:

Paina Näyttö Huom.

<b>9</b>	9.	eksponentti
<b>ENTER</b> ↑	9.	sijoitetaan $y$ : hyn
<b>2</b>	2.	luku $X$
<b><math>x^y</math></b>	512.	tulos $2^9$

Eksponentin ( $y$ ) ei tarvitse olla kokonaisluku, vaan se voi olla mikä tahansa. HP-35 suorittaa  $x^y$ :n sisäisen ohjelmansa mukaisesti käyttäen logaritmeja, siksi vastaukset eivät aina ole täysin tarkkoja viimeisintä desimaalia myöten (ks. Tarkkuus, sivu 21). Esimerkiksi,  $8^{2/3} = 4$ , mutta jos näppäilette **2** **ENTER**↑ **3** **÷** **8**  **$x^y$**  saatte 3,999999999. Voidaan sanoa 4; ero on .000000001, eli vain yksi tuhannesmiljoonasosa.



## KORKOLASKUJA

Jos tallettaisitte yhden markan 5%:n korolla, joka lisätäisiin vuosittain, kuinka paljon Teillä olisi 17. vuoden lopussa.

$$\text{Nykyarvo} = (1 + \text{korko})^{\text{aika}}$$

Paina	Näyttö	Huom.
17	17.	vuosia
<b>ENTER</b> ↑	17.	
1.05	1.05	1+korko
<b>x<sup>y</sup></b>	2.292018319	summa 17 vuoden jälkeen (2.29 mk)

Vuonna 1965 erään yhtiön kokonaismyynti oli 926 Mmk. Vuoteen 1972 oli myynti kohonnut 1,37 miljardiin markkaan. Mikä on vuotuinen kasvuprosentti?

$$1 + \text{kasvu \%} = \left( \frac{\text{lopullinen myynti}}{\text{alkumyynti}} \right)^{1/\text{aika}}$$

Paina	Näyttö	Huom.
1972	1972.	
<b>ENTER</b> ↑	1972.	
1965	1965.	
<b>-</b>	7	aika
<b>1/x</b>	.1428571429	1/aika
1.37 <b>E EX</b> 9	1.37 09	1,37 miljardia
<b>ENTER</b> ↑	1.37 09	
926 <b>E EX</b> 6	926 06	926 miljoonaa
<b>÷</b>	1.479481641	
<b>x<sup>y</sup></b>	1.057551118	vuotuinen kasvu = 5.7551118%

Kuinka suuri on kuukausimaksu, 30 000 mk:n lainasta, jonka maksuaika on 30 vuotta (360 kuukausierää) ja vuotuinen korko 6% (.005/kk).

$$\begin{aligned} \text{kuukausierä} &= \frac{\text{pääoma} \times \text{kuukausikorko}}{1 - [1/(1 + \text{kuukausikorko})]^{\text{maksut}}} \\ &= \frac{30000 \times .005}{1 - [(1/.005)^{360}]} \end{aligned}$$

T									150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Z								150	150	1	1	150	150	150	150	150	150	150	150
Y			30000	30000			150	1	1	360	360	1	1	1	150	150	150	150	150
X	30000	30000	.005	150	1	360	360	1.005	1.005	6.0225	.16604	.83395	179.86						
Näppäin	30000	↑	.005	X	1	↑	360	↑	1.005	x <sup>y</sup>	1/x	-	÷						



## SUURET JA PIENET LUVUT

Korottakaa luku 987654 neliöön näppäilemällä 987654  
**ENTER** **X** . Tulos on kuten näette

9.754604237 11

Tällä tavalla HP-35 esittää kymmentätuhatta miljoonaa suuremmat luvut. Yllä oleva luku on

$$9.754604237 \times 10^{11}$$

Tämä on ns. eksponenttimuoto. Älkää pelästykö, 11 tarkoittaa: siirtäkää desimaalipilkku 11 askelta oikealle,

975460423700.  
↓-----↑

Nyt painakaa **1/x** . Näette

1.025156916-12

joka tarkoittaa

$$1.025156916 \times 10^{-12}$$

Luku -12 kehottaa Teitä siirtämään desimaalipilkku 12 askelta vasemmalle.

0000000000001025156916  
↑-----↓

Numerot, jotka ovat suurempia kuin  $10^{10}$  tai pienempiä kuin  $10^{-2}$ , esitetään automaattisesti eksponenttimuodossa. Voitte myös antaa luvut kalkylaattorille käyttäen em. merkintätapaa painamalla **E EX** (ENTER EXPONENT) -näppäintä. Antaaksenne luvun 15,6 biljoonaa ( $15,6 \times 10^{12}$ ):

Paina      Näyttö

1

1.

5

15.

.

15.



6	15.6	
E EX	15.6	
1	15.6	01
2	15.6	12

Laskiessanne pelkillä kymmenen potensseilla, voitte säästää aikaa painamalla **E EX** ja sitten halutun kymmenen potenssin. Painakaa aluksi **CL X** päättääksenne edellisen esimerkin. Nyt näppäillään yksi miljoona ( $10^6$ ):

Paina Näyttö

E EX	1.	
6	1.	06 <b>E EX</b>

Käyttäessänne negatiivisia kymmenen potensseja, painakaa **CH S** (CHANGE SIGN), ennenkuin näppäilette potenssin. Elektronin painon  $9.109 \times 10^{-31}$  kg esittäminen käy seuraavasti:

Paina Näyttö

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 <b>CH S</b>
1	9.109	-31

## NEGATIIVISET LUVUT

**CH S** näppäimellä saadaan muutakin kuin kymmenen negatiiviset potenssit. Itse asiassa sen pääasiallinen käyttö on negatiiviset luvut ja lasketun lopputuloksen merkin muuttaminen.

**Esimerkki:** Laskettaessa tuloa  $(-3)(-4)(-5)(-6)$  huomaatte, että **CH S** voidaan käyttää ennen tai jälkeen lukua. Koska, ette käytä edellisen esimerkin lukua, poistakaa se painamalla **CL x** :

Paina	Näyttö	Huom.
<b>CH S</b>	-0.	<b>CH S</b> painettu ennen 3
<b>3</b>	-3.	
<b>ENTER</b> ↑	-3.	
<b>CH S</b>	3.	<b>CH S</b> painettu ennen 4
<b>4</b>	-4.	
<b>x</b>	12.	$(-3)(-4) = 12$
<b>5</b>	5.	
<b>CH S</b>	-5.	<b>CH S</b> painettu 5:n jälkeen
<b>x</b>	-60.	$(-3)(-4)(-5) = -60$
<b>6</b>	6.	
<b>CH S</b>	-6.	<b>CH S</b> painettu 6:n jälkeen
<b>x</b>	360	$(-3)(-4)(-5)(-6) = 360$

## MUISTIN LAAJENTAMINEN

HP-35:ssä on lisämuistirekisteri vakiodien säilyttämiseksi. Siihen eivät vaikuta aritmeettiset laskutoimitukset eikä pino-  
muistin käyttö.



**Esimerkki:** Laskeaksenne, montako prosenttia kukin viidestä ensimmäisestä parittomasta luvusta on niiden kokonaissummasta, laskekaa ensin yhteen 1, 3, 5, 7 ja 9, sen jälkeen painakaa **STO** (STORE) varastoidaksenne summan (25) muistiin. Yksittäiset luvut voidaan nyt yksinkertaisesti jakaa tällä summalla, painamalla **RCL** (RECALL) ja sitten  $\div$ :

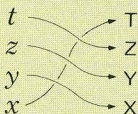
Paina	Näyttö	Huom.
<b>2</b> <b>5</b>	25.	
<b>STO</b>	25.	summa viedään muistiin
<b>1</b>	1.	ensimmäinen numero
<b>RCL</b>	25.	summan palauttaminen
$\div$	.04	4% yhteissummasta
<b>3</b>	3.	
<b>RCL</b>	25.	
$\div$	.12	12% yhteissummasta
<b>5</b>	5.	
<b>RCL</b>	25.	
$\div$	.2	20% yhteissummasta
<b>7</b>	7.	
<b>RCL</b>	25.	
$\div$	.28	28% yhteissummasta
<b>9</b>	9.	
<b>RCL</b>	25.	
$\div$	.36	36% yhteissummasta



## PINON UUELLEEN JÄRJESTÄMINEN

**R↓** (ROLL DOWN) näppäimellä voitte tarkistaa pino-  
muistin sisällön menettämättä mitään siinä olevia tietoja. Sitä  
voidaan myös käyttää muistin tietojen uudelleen järjestä-  
miseksi. Näin tapahtuu joka kerta, kun painatte **R↓** :

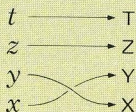
**R↓**



**Esimerkki:** Täyttäkää pino painamalla **1** **ENTER↑**, **2**  
**ENTER↑**, **3** **ENTER↑** **4**. (Muistissa on nyt  $X=4$ ,  $y=3$ ,  $Z=2$ ,  
 $t=1$ ). Tarkastaaksenne pinon sisällön, painakaa **R↓** neljä  
kertaa. Neljäs **R↓** palauttaa pinon alkuperäiseen asemaansa  
( $X=4$ ,  $y=3$ ,  $Z=2$ ,  $t=1$ ).

Tulette usein huomaamaan, että  $X$  ja  $y$  olisi vaihdettava  
keskenään ennen **-**, **+** tai  **$x^y$**  toimintaa.  **$x\rightleftharpoons y$**  näppäin  
vaihtaa  $X$ :n ja  $y$ :n aseman kuten alla on esitetty.

**$x\rightleftharpoons y$**



**Esimerkki:** Laskekaa  $2^9$

Paina Näyttö Huom.

**2**

2.

**ENTER↑**

2.

**9**

9.

**$x\rightleftharpoons y$**

2.

$X$  ja  $y$  väärässä järjestyksessä

**$x^y$**

512.

$X$  ja  $y$  oikeassa järjestyksessä

## LOGARITMIT JA TRIGONOMETRIA

Logaritmisia ja trigonometrisia funktioita käytetään samalla tavalla kuin  $\sqrt{x}$  ja  $1/x$ ; luku  $X$ -rekisterissä korvataan halutulla funktiolla seuraavasti:

$t \longrightarrow T$   
 $z \longrightarrow Z$   
 $y \longrightarrow Y$   
 $x \xrightarrow{f(x)} X$

kun  $f(x)$  on  $\sqrt{x}$ ,  $1/x$ ,  $\log x$ ,  
 $\ln x$  tai  $e^x$ .

 $\sqrt{x}$  $1/x$  $\log$  $\ln$  $e^x$ 

Trigonometrisiä funktioita laskettaessa  $Z$  korvaa  $t$ :n ( $T$ -rekisteriä käytetään laskettaessa trigonometrisia funktioita).

$t \xrightarrow{\text{POISTUU}} T$   
 $z \xrightarrow{\text{POISTUU}} Z$   
 $y \longrightarrow Y$   
 $x \xrightarrow{f(x)} X$

kun  $f(x)$  on  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  
 $\tan x$ ,  $\arcsin x$ ,  $\arccos x$   
 tai  $\arctan x$ .

 $\sin$  $\cos$  $\tan$  $\arcsin$ 

HP-35 laskee sekä luonnolliset logaritmit ( $\ln = \log_e$ ), että Briggsin logaritmit ( $\log = \log_{10}$ ).  $10^X$  muodostetaan  $x^y$  näppäimellä.

Vaikka logaritmeja alunperin käytettiin nopeuttamaan kertomista ja jakamista, on niillä erikoismerkitys tieteellisissä ja insinöörien probleemoissa. Esimerkiksi korkeus ja ilmanpaine suhtautuvat logaritmisesti. Olettakaamme, että haluatte käyttää tavallista barometriä korkeusmittarina. Mitattuanne paineen merenpinnan tasolla (760 mm Hg) kiipeätte, kunnes barometri osoittaa 240 mm Hg. Kuinka korkealla olette?



$$\text{Korkeus} = 7600 \ln \frac{760}{\text{Paine}}$$

Paina                  Näyttö                  Huom.

7600	7600.	
<b>ENTER</b> ↑	7600.	
760	760.	
<b>ENTER</b> ↑	760.	
240	240.	paine
<b>÷</b>	3.16666667	
<b>ln</b>	1.15267951	
<b>×</b>	8760.364276	korkeus

(olette ehkä nousemassa Mt. Everestille (8882 m).

HP-35 käyttää kulman trigonometrisiä funktioita laskiessaan asteita ja asteen desimaaliosia.

**Esimerkki:** Laskekaa  $\sin 30,5^\circ$ ,  $\cos 150^\circ$ ,  $\tan -25,6^\circ$

Paina                  Näyttö                  Huom.

30,5	30.5	
<b>sin</b>	.5075383628	$\sin 30.5^\circ$
150	150	
<b>cos</b>	-.8660254041	$\cos 150^\circ$
<b>CH S</b>	.8660254041	
25.6	-25.6	
<b>tan</b>	-.4791197214	$\tan -25.6^\circ$



Arcusfunktiot lasketaan painamalla ensin **arc** näppäintä ja sen jälkeen haluttua trigonometristä näppäintä. Vastaukset saadaan asteina ja sen desimaaleina.

**Esimerkki:** Laskekaa  $\text{arc sin } 0,3$ ,  $\text{arc cos } (-0,7)$ ,  $\text{arc tan } 10,2$ .

Paina

Näyttö

Huom.

$\cdot$	.	
<b>3</b>	.3	
<b>arc</b>	.3	
<b>sin</b>	17.45760312	arc sin .3
<b>CH S</b>	-17.45760312	
$\cdot$	-.	
<b>7</b>	-.7	
<b>arc</b>	-.7	
<b>cos</b>	134.427004	arc cos (-0,7)
10.2	10.2	
<b>arc</b>	10.2	
<b>tan</b>	84.40066068	arc tan 10.2

Tunnette nyt kaikki HP-35:n toimintaan liittyvät peruseisikat. Kuitenkin sivulla 34 oleva kulkukaavio saattaa kiinnostaa Teitä. Se kuvaa menettelyä, jonka avulla voitte ratkaista minkä tahansa yhtälön kalkylaattorilla kuten HP-35:llä, joka käyttää pinomuistia ja Lukasciewicz-merkintätapaa.





## TOIMINTARAJOITUKSET

## TARKKUUS

HP-35:n tarkkuus on riippuvainen siitä toiminnasta, jota suoritetaan. Perustoiminnoissa kuten yhteen- ja vähennyslaskussa, kertomisessa, käänteisluvussa ja neliöjuuressa maksimivirhe on  $\pm$  ykkönen kymmenennessä (viimeinen merkitsevä) numerossa. Virheet näissä toiminnoissa johtuvat vastausten pyöristämisestä kymmenen (viimeinen merkitsevä) numeroiksi. Esimerkki pyöristämisessä syntyvästä virheestä nähdään, kun ratkaistaan  $(\sqrt{5})^2$ . Kun pyöristämme  $\sqrt{5}$  kymmeneen merkitsevään numeroon, saamme 2.236067977. Korottaessamme tämän luvun neliöön saamme 19-numeroisen tulon 4.999999997764872529. Kun neliö pyöristetään kymmeneen numeroon saamme 4.999999998. Jos seuraava suurempi likiarvo (2.236067978) korotetaan neliöön, tulos on 5.000000002237008484. Pyöristettäessä tämä luku kymmeneen merkitsevään numeroon saamme 5.000000002. Ei yksinkertaisesti ole kymmenen numeroista lukua, jonka neliö olisi 5.000000000.

Jäljellä olevien toimintojen (trigonometriset, logaritmiset, eksponentiaaliset) tarkkuus riippuu muuttujasta. Näyttökisterissä oleva tulos on oikea muuttujalle, joka poikkeaa oikeasta muuttujasta korkeintaan  $\pm N$  yksikköä kymmenennessä merkitsevässä numerossa.

N:n arvot ovat:

TOIMINTA	N
$\log X$ , $\ln X$ ja $e^X$	2
trigonometria	3
$x^y$	$x$ :lle 4, $y$ :lle 7

Trigonometrisillä funktioilla saattaa tuloksessa olla  $\pm 1 \times 10^{-9}$  lisävirhe.

**Esimerkki:** HP-35 osoittaa, että  $\ln 5 = 1.609437912$ . Tarkkuusselvityksen mukaan 1.609437912 on luonnollinen logaritmi luvuille 4.999999998... 5.000000002.

## LUKUALUEEN YLITYS JA ALITUS

Jos laskutoimituksen tulos tai näppäilty luku on yhtä suuri tai suurempi kuin  $10^{100}$  tulee näyttörekisteriin luku 9.999999999 99. Näyttörekisteriin tulee nolla, jos laskun tulos tai näppäilty luku on pienempi kuin  $10^{-99}$ .

## EKSPONENTTIMUOTOINEN NÄYTÖ

Vastaukset, jotka ovat suurempia kuin  $10^{10}$  tai pienempiä kuin  $10^{-2}$  esitetään eksponenttimuodossa.

## VIRHEELLINEN LASKUTOIMITUS

Jos yritätte väärää laskutoimitusta kuten nollalla jakamista, ilmestyy näyttöön välkkyvä nolla. Nollataksenne painakaa **CL x**. Seuraavat toiminnot ovat vääriä:

- Nollalla jakaminen
- Neliöjuuri negatiivisesta luvusta
- $\ln X$ ,  $\log X$  tai  $X^Y$ , kun  $X \leq 0$
- $\arcsin X$  tai  $\arccos X$ , kun  $|X| > 1$ .



## KÄYTTÖ LENTOKONEESSA

HP-35 taskukalkylaattori täyttää «Radio Technical Commission for Aeronautics Special Committee 88»:n kehittämän Radio Frequency Interference (RFI) standardin, joka on nimeltään Interference to Aircraft Electronic Equipment from Devices Carried Aboard, paper 39-63/DO-119, huhtikuu 12, 1963. (Voitte vapaasti käyttää HP-35:tä lentokoneessa).

## KÄYTTÖLÄMPÖTILAT

Toiminta: 0...+40° C  
 Lataus: +10...+40° C  
 Varastointi: -40...+55° C

## AKKUKÄYTTÖ

Akut riittävät 3...5 tunnin jatkuvaan käyttöön. Jos sammutatte kalkylaattorin, kun se ei ole käytössä, akkujen teho riittää helposti koko työpäiväksi.

Kun kaikki desimaalipilkut syttyvät näyttörekisteriin, riittää akkujännite vielä n.5...10 min laskutoimituksiin. Vaikka kaikki desimaalipilkut palavat, todellisen desimaalipilkun paikka tiedetään siitä, että se täyttää koko yhdelle numerolle varatun tilan.

**Esimerkki:**



Käyttäessänne kalkylaattoria kauemmin kuin 5...10 min tämän merkin jälkeen, saattaa lopputulos olla virheellinen. Akut on ladattava kytkemällä ne HP-35:n latauslaitteeseen.

## HUOMAUTUS

Ennen latauslaitteen liittämistä on HP-35:n jännite katkaistava. Jännite voidaan taas kytkeä, kun latauslaite on liitetty pistorasiaan.

Kalkylaattoria voidaan käyttää latauksen aikana. HP-35:tä voidaan käyttää jatkuvasti verkkojännitteellä lataamatta akkuja liikaa.

## AKKUJEN LATAAMINEN JA VERKKOKÄYTTÖ

### *VAROITUS*

*Tarkistakaa, että latauslaitteen jännitteenvaihtokytkin on oikeassa asennossa (Suomessa 230 V).*

1. Varmistaudu, että virtakytkin on asennossa OFF.
2. Liitä latauslaitteen pistoke HP-35:n takana olevaan liittimeen.
3. Liitä latauslaite pistorasiaan.
4. Työnnä virtakytkin asentoon ON ja totea, että näytössä on nolla ja desimaalipilkku.

### *TÄRKEÄÄ*

*HP-35 ei toimi, kun se on liitetty latauslaitteeseen, ellei tätä ole kytketty jännitteelliseen pistorasiaan.*

5. Työnnä virtakytkin OFF-asentoon, jos et halua käyttää kalkylaattoria latauksen aikana.



## HUOMAUTUS

Akkujen täyteen lataaminen kestää noin 14 tuntia. Lyhyempi latausaika vähentää akkukäyttöistä toiminta-aikaa. Liian pitkäaikaisesta latauksesta ei ole vaaraa. Käytännöllisintä on ladata akkuja yli yön.

6. Latausajan loputtua voitte käyttää HP-35:ttä edelleen vaihtovirralla tai siirtyä akkukäyttöön seuraavasti.
7. Kääntäkää virtakytkin asentoon OFF ja kytkekää latauslaite irti jännitelähteestä.
8. Irroittakaa latauslaite HP-35:stä.

## HUOMAUTUS

Nikkeli-kadmium-akuille tyypillinen tilapäinen jännitteen aleneminen saattaa lyhentää akkujen toiminta-aikaa. Purkakaa tällöin HP-35:n akut täysin jättämällä laite akkukäyttöisenä kytketyksi ON-asentoon vähintään viiden tunnin ajaksi. Ladatkaa akkuja senjälkeen ainakin 14 tuntia, jolloin tilapäisen jännitteen aleneminen korjautuu.

Jos akut eivät pidä varausta, ne saattavat olla vialliset. Jos takuu on voimassa, palauttakaa pakkaus HEWLETT-PACKARDILLE sivulla 29 olevien ohjeiden mukaisesti. Jos takuu-aika on päättynyt, käytäkää tämän ohjekirjan lopussa olevan lisävarusteiden tilauskorttia tilataksenne uudet akut.

## HUOMAUTUS

Käytäkää ainoastaan HP:n malli 82001A akkuja, jotka on testattu ja joilla on vuoden takuu.

**Voitte käyttää HP-35:ttä verkkoon kytkettynä, kunnes uusi akkupakkaus saapuu.**

## AKKUJEN VAIHTAMINEN

1. Työntäkää virtakytkin OFF-asentoon ja irroittakaa latauslaite.
2. Työntäkää akkukotelon kannen salpoja kohti kalkylaatorin keskustaa.
3. Antakaa kotelon kannen ja akkujen pudota käteenne.
4. Katsokaa, etteivät kotelon pohjalla olevat kosketusjouset ole suoristuneet pitkin kotelon pohjaa, taivuttakaa niitä tarvittaessa ulospäin ja kokeilkaa akkuja uudelleen.
5. Asettakaa akkupakkaus siten, että sen kullatut kosketuspinnat koskettavat kotelon pohjalla olevia jousia.
6. Asettakaa kotelon kannen alareuna uraan ja sulkekaa kotelo.
7. Painakaa kevyesti kantta sisäänpäin sulkiessanne salvat.

### HUOMAUTUS

Jos käytätte HP-35:tä runsaasti kenttätyössä tai matkoilla, saatatte tarvita vara-akkupakkauksen, malli 82004A.

### *VAROITUS*

*Älkää hävittäkö vanhoja akkuja polttamalla, ne saattavat räjähtää.*



## LISÄLAITTEET

### PERUSMALLI

HP-35:n mukana toimitetaan seuraavat tarvikkeet. (Lisätelaukset voidaan suorittaa tämän kirjan lopussa olevalla tilauskortilla).

#### TARVIKE

#### MALLI/OSA N:O

Akkupakkaus	82001 A
Latauslaite/verkkoliitin	82002 A
Kuljetuskotelo	82003 A
Pehmeä, nahkainen kotelo	82005 A
Käyttöohje	00035-90012
2 nimilappua	7120-2946

### LISÄTARVIKKEET

Muut tarvikkeet on lueteltu tämän kirjan lopussa olevassa tilauskortissa. Lähetämme Teille lisää tilauskortteja, jos valmistamme uusia tarvikkeita.

Malli 82004 A akku käsittää pitimen ja vara-akkupakkauksen. Täten Teillä on mahdollisuus ladata kalkylaattorin latauslaitteella vara-akkuja käyttäessänne toisia.

## HUOLTO

### AKKUJÄNNITE LIIAN ALHAINEN

Kaikki desimaalipilkut palavat varoittaen, että toiminta-aikaa on jäljellä vain muutama minuutti. Teidän on joko:

- käytettävä verkkoliitintää
- ladattava akut tai
- vaihdettava tilalle täysin ladatut akut

### TYHJÄ NÄYTTÖ

Tyhjänäyttö käytettäessä akkuja merkitsee:

- akkujännite on liian alhainen
- akut eivät tee kosketusta
- kalkylaattori on viallinen

Löytääksenne vian tehkää seuraavasti:

1. Tutkikaa akkupakkaus (ks. Akkujen vaihtaminen s. 26).  
Jos näyttö on vieläkin tyhjä, siirrykää seuraavaan kohtaan.
2. Käyttäkää verkkoliitintää, ks. sivu 24. Jos näyttö pysyy tyhjänä, on HP-35 viallinen. Katsokaa seuraavaa kohtaa.

## TAKUU

### TAKUUAIKANA

HP-35:lle annetaan vuoden takuu toimituspäivästä lukien. Takuu korvaa materiaali- ja valmistusviat. Takuuajana korjaamme tai vaihdamme vialliset komponentit edellyttäen, että laite toimitetaan HEWLETT-PACKARDILLE (ks. lähetysohjeet).



Emme vastaa virheellisestä käytöstä johtuneesta vahingoittamisesta emmekä välillisistä vahingoista. Tämä takuu kattaa kaikki myyjän velvollisuudet ja sitoumukset. Emme valtuuta ketään puolestamme antamaan muun sisältöistä takuuta.

## TAKUUAJAN PÄÄTYTTYÄ

Takuuajan jälkeen kalkylaattorinne korjataan korvausta vastaan. Lähettäkää HP-35 meille kaikkine peruslisälaitteineen (ks. Lähetysohjeet). Jos ainoastaan akkupakkaus on viallinen, tilatkaa uusi pakkaus (ks. tilauskorttia tämän kirjan lopussa).

## LÄHETYSOHJEET

Havaitessanne toimintahäiriöitä kalkylaattorissa tai latauslaitteessa pyydämme Teitä palauttamaan meille:

1. HP-35:n kaikkine peruslaitteineen kuljetuskotelossa.
2. Täytetyn huoltokortin (tämän kirjan lopusta).

Jos akkupakkaus on viallinen ja takuu-aikaa on jäljellä, palauttaa meille:

1. Ainoastaan viallinen akkupakkaus.
2. Täytetty huoltokortti (tämän kirjan lopusta).

Lähettäkää palautettavat laitteet huolellisesti pakattuna osoitteella:

HEWLETT-PACKARD OY  
Bulevardi 26  
00120 HELSINKI 12

Pyrimme korjaamaan ja palauttamaan kalkylaattorinne kahden viikon kuluessa vastaanottamisesta. Huoltoa koskevia lisätietoja annamme mielellämme puh. 90-13730.

## HARJOITUSTEHTÄVIÄ

Kokeilkaa laskutaitoanne laskemalla seuraavat esimerkit. Oikeat vastaukset ja parhaimman laskutavan löydätte sivulta 32.

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

5. 
$$3 + \frac{1}{\frac{7+1}{15+1} + \frac{1}{292}}$$

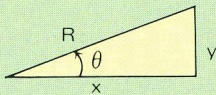
6.  $60 \arccos(\cos 45^\circ \cos 150^\circ + \sin 45^\circ \sin 150^\circ \cos 60^\circ)$

### HUOMAUTUS

Seuraavien tehtävien ratkaisemiseksi ei samaa lukua tarvitse näppäillä uudestaan.



7.



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

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

b.  $x = 4$ ,  $y = 3$ . Laske  $R, \theta$

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

8. Muunna senttimetreiksi

a. 5'3"

b. 37"

c. 24"

d. 36"

9. Laske vuotuinen tuotto sijoitukselle, jota pidetään  $6\frac{1}{2}$  kk kun

veroprosentti = 35%

ostohinta = 2341 mk

myyntihinta = 2672 mk

TUOTTO

$$\frac{(\text{myynti} - \text{osto}) \cdot (1 - \text{vero})}{\text{osto}} \cdot \frac{12}{\text{pitoaika}} \times 100$$

# RATKAISUT

1. Vastaus: 98

$$3 \uparrow 4 \times 5 \uparrow 6 \\ \times + 7 \uparrow 8 \times +$$

2. Vastaus: 1155

$$3 \uparrow 4 + 5 \uparrow 6 \\ + \times 7 \uparrow 8 + \times$$

3. Vastaus: 26.90641536

$$4 \uparrow 5 \times 7 \div 2 \ 9 \uparrow 3 \div \\ 1 \ 1 \div + 1 \ 9 \uparrow 2 \uparrow 4 + \\ \div 1 \ 3 \uparrow \pi + 4 \div + \times$$

4. Vastaus: 2

$$3 \ 1/x \ 6 \ 1/x + 1/x$$

5. Vastaus: 3.141592653

$$2 \ 9 \ 2 \ 1/x \ 1 + 1/x \ 1 \\ 5 + 1/x \ 7 + 1/x \ 3 +$$

6. Vastaus: 6949.392474

$$4 \ 5 \ \cos \ 1 \ 5 \ 0 \ \cos \ \times \ 4 \ 5 \\ \sin \ 1 \ 5 \ 0 \ \sin \ \times \ 6 \ 0 \ \cos \\ \times + \ \text{arc} \ \cos \ 6 \ 0 \ \times$$



7. a. Vastaus:  $x = 4.33012702$

$$y = 2.5$$

3 0 ↑ tan x↔y cos

5 × × − y = 2.5

—  $x = 4.33012702$

b. Vastaus:  $\theta = 36.86989764$

$$R = 5.000000003$$

3 ↑ ↑ 4 ÷ arc

tan sin ÷ — R = 5.000000003

—  $\theta = 36.86989764$

8. a. Vastaus: 160.02

2 • 5 4 STO

5 ↑ 1 2 × 3 + RCL ×

b. Vastaus: 93.98

3 7 RCL ×

c. Vastaus: 60.96

2 4 RCL ×

d. Vastaus: 91.44

3 6 RCL ×

9. Vastaus: 16.96710808

2 6 7 2 ↑ 2 3 4 1 STO − 1

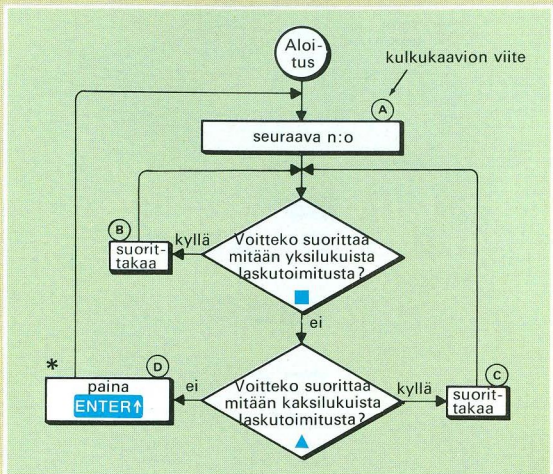
↑ • 3 5 − × RCL ÷ 1 2 × 6

• 5 ÷ 1 0 0 ×

## ALGORITMI

Alla olevan kulkukaavion avulla voidaan ratkaista mikä tahansa pino- ja Lukasciewicz-muotoinen tehtävä. Vaikka yleinen ratkaisu vaatiikin äärettömän pinomuistin, riittävät HP-35:n neljä rekisteriä useimpiin käytännön tehtäviin. Ennen kuin käytätte algoritmia, kirjoittakaa yhtälönne yhdelle riville, esim. niinkuin se lähetettäisiin kaukokirjoittimella. Kaikki yhtälöt voidaan kirjoittaa tähän muotoon. Esimerkiksi:

$$\frac{2}{3+\frac{1}{2}} = 2/(3+\frac{1}{2})$$



\* Voitte jättää tämän askeleen huomiotta, jos suoritate laskutoimituksen viimeksi näppäilemälläne numerolla.

■ Yksilukuisia (monadisia) laskutoimituksia ovat mm.  $\sqrt{x}$ ,  $\ln$ , jne.

▲ Kaksilukuisia (diadisia) laskutoimituksia ovat mm.  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$ .



Käyttäkää algoritmia ratkaistaksenne

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

Algoritmimme mukaisesti ratkaisu löydetään mille tahansa yhtälölle näppäilemällä luvut kalkylaattoriin siinä järjestyksessä kuin ne esiintyvät, so. 3, 4, 25, 7, 9 ja 6.

Paina Näyttö Kulkukaavion viite

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)

\* Voitte jättää nämä askeleet huomiotta, sillä HP-35 suorittaa ne automaattisesti.

Vaikka algoritmia voidaan aina käyttää, voidaan monia yhtälöitä ratkaista vähemmällä askelilla. Edellinen yhtälö voidaan esimerkiksi ratkaista painamalla

7 ENTER↑ 9 +  $\sqrt{x}$  2 5 × log  
6 + 3 ENTER↑ 4 + ×

Huomatkaa, että tehtävä olisi voitu kirjoittaa muotoon:

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

Kokeilkaa algoritmia nyt.





a reputation for  
craftsmanship  
and service

HEWLETT  PACKARD

Lisätietoja myynnistä ja huollosta halutessanne  
soittakaa 90-13730.