



TI-36X II

Tieteislaskin
KÄYTTÖOHJE

Sisällysluettelo

Laskimen käynnistys ja sammutus	49
Vaihtoehtoiset toiminnot	49
Näyttö	50
Vieritys	50
Valikot	51
Fix	51
Tyhjennys, korjaaminen, ja nollaus	52
Näytön indikaattorit	53
Laskutoimitusten järjestys	54
Perustoiminnot	55
Viimeiseksi saatu vastaus	55
Prosenttilaskut	57
Murtoluvut	58
Eksponentit, juuret ja käänteisluvut	59
Esitystapa	60
Pii	61
Muisti	62
Tallennetut laskutoimitukset	64
Logaritmit	66
Trigonometriset funktiot	68
Kulmatilat	70
Suorakulma $\leftrightarrow$ Napakoordinaatit	72
Hyperboliset funktiot	73
Metriset muunnokset	74
Fysikaaliset vakiot	76
Integraalit	78
Todennäköisyyslaskenta	80
Tilastotoiminnot	82
Loogiset operaattorit	87
Lukujärjestelmätilat	88
Kompleksiluvut	89
Virhetilat	91
Ongelmien esiintyessä	93
Paristojen vaihto	93
Tuotteet ja Palvelut	94

Laskimen käynnistys ja sammutus

TI-36X II -laskin toimii paristoilla.

- TI-36X II -laskin käynnistetään näppäimestä **[ON]**.
- TI-36X II -laskin sammutetaan painamalla **[2nd][OFF]**. Kaikki tiedot säilyvät laitteen muistissa.

APD™ (Automatic Power Down™) kytkee TI-36X II -laskimen automaattisesti pois päältä, jos mitään näppäintä ei paineta noin viiteen minuuttiin. Virta kytkeytyy päälle uudelleen automaattisen virransammutuksen (APD) jälkeen, kun painat näppäintä **[ON]**. Näyttö, käynnissä olevat toiminnot, asetukset ja muisti palautuvat.

Vaihtoehtoiset toiminnot

Useimmilla näppäimillä voidaan suorittaa kaksi eri toimintoa. Toinen toiminnoista on merkitty näppäimeen ja toinen sen yläpuolelle alla olevan kuvan mukaisesti.

2. toiminto

$\sqrt{}$

Ensisijainen toiminto

x^2

Voit aktivoida näppäimen toissijaisen toiminnon painamalla **[2nd]**. Toissijainen toiminto peruutetaan ennen arvon syöttämistä painamalla uudelleen **[2nd]**. Tässä ohjekirjassa toissijaiset toiminnot on merkitty sulkeisiin ([]). Esimerkki: paina **x^2** , kun haluat luvun neliön. Paina **[2nd][$\sqrt{}$]**, kun haluat luvun neliöjuuren.

Näyttö

TI-36X II -laskimessa on kaksirivinen näyttö. Ensimmäisellä rivillä (**Komentorivi**) mahtuu 88 numeroa tai merkkiä (47 numeroa tai yksikköä **Stat-** tai tallennetuissa laskutoimituksissa). Syötteet alkavat vasemmalta. Yli 11 numeroa pitkät syötteet vierivät vasemmalle. Samanaikaisesti käytössä voi olla jopa 23 sulкуtasoa ja 8 matemaattista laskutoimitusta.

Toisella rivillä (**Tulosrivi**) näkyy maksimissaan 10 numeron pituinen tulos, plus desimaalipilkku, negatiivinen etumerkki, **x10**-indikaattori sekä 2-numeroinen positiivinen tai negatiivinen eksponentti. Tulokset, joissa merkkien enimmäismäärä ylittyy, esitetään kymmenpotenssissa.

Huom! Kymmenmurtolukuja sisältävät luvut kirjoitetaan desimaalimuotoisina laskinnäytön mukaisesti.

Vieritys

Vieritys tapahtuu näppäimillä , ,  ja .

- Painamalla  ja  voit vierittää vaakasuunnassa nykyisen tai aikaisempien syötteiden läpi tai siirtää alleviivausta valikon vaihtoehdosta toiseen. Painettaessa  tai  kohdistin siirtyy syötteen alkuun tai loppuun.
- Kun lauseke on ratkaistu, paina  ja  vierittääksesi TI-36X II -laskimen historiatietoihin tallennettujen aikaisempien syötteiden läpi. Jos muokkaat aikaisempaa syötettä ja painat , laskin ratkaisee tämän uuden lausekkeen ja antaa sen tuloksen.

Valikot

Seuraavista näppäimistä siirrytään valikoihin: **STO**, **MEMVAR**, **TRIG**, **LOGIC**, **STATVAR**, **DRG**, **0''**, **Conver**, **2nd**[RCL], **2nd**[CLRVAR], **2nd**[LOG], **2nd**[R↔P], **2nd**[HYP], **2nd**[CONST], **2nd**[PRB], **2nd**[STAT], **2nd**[EXIT STAT], **2nd**[SCI/ENG], **2nd**[FIX], **2nd**[COMPM], ja **2nd**[RESET].

Valikon vaihtoehdot näkyvät näytössä. Painamalla **→** tai **←** voit vierittää valikon läpi ja alleviivata vaihtoehdon. Alleviivattu vaihtoehto valitaan seuraavasti:

- Paina **ENTER** vaihtoehdon ollessa alleviivattu. Tai,
- Kun kyseessä on valikon toiminto, jota seuraa argumenttiarvo, anna argumenttiarvo vaihtoehdon ollessa alleviivattu. Toiminto ja argumenttiarvo siirtyvät nykyiseksi syötteeksi. Jos argumentti kuitenkin on joku muu toiminto, sinun on painettava näppäintä **ENTER**, jotta voit valita ensimmäisen toiminnon ennen seuraavaan siirtymistä.

Edelliseen näyttöön palataan valitsematta valikon toimintoa painamalla **CLEAR**.

Fix

2nd[FIX] tuo näyttöön valikon **F0123456789**. Kun haluat pyöristää näytössä näkyvät tulokset, valitse haluamasi desimaalimäärä vierittämällä näppäimellä **→** tai **←** tai syötä haluamaasi desimaalimäärää vastaava luku. Näytössä näkyvään arvoon lisätään tarvittaessa nollat. Voit palata vakioesitystapaan (liukuvat desimaalit) valitsemalla **F** (oletusarvo) valikosta tai painamalla **2nd**[FIX]**□**.

Voit määritellä pyöristyskohdat ennen laskutoimitusten aloittamista, ennen toiminnon päättämistä näppäimellä **ENTER**, tai sen jälkeen kun tulokset ilmestyvät näyttöön.

Tyhjennys, korjaaminen, ja nollaus

Näppäin

Toimenpide

CLEAR

Toimenpide riippuu kohdistimen sijainnista.

- Jos kohdistin on syötteen keskellä, poistaa kohdistimen alla olevan merkin sekä kaikki kohdistimen oikealla puolella olevat merkit.
 - Jos kohdistin on syötteen lopussa, poistaa koko syötteen.
 - Jos näytössä on virheilmoitus **Error**, poistaa virheilmoituksen ja siirtää kohdistimen viimeiseksi historia muistiin vietyyn syötteeseen.
 - Jos näytössä on valikko, poistuu valikosta.
-

DEL

- Jos kohdistin on merkin päällä, poistaa kohdistimen alla olevan merkin.
 - Jos kohdistin on syötteen lopussa, poistaa kohdistimen vasemmalla puolella olevan merkin.
-

2nd[INS]

Yhden tai useamman merkin lisääminen kohdistimen kohdalle.

2nd[RESET] 

ENTER

tai

ON & **CLEAR**

(saman-
aikaisesti)

Nollaa TI-36X II-laskimen. Palauttaa laskimen oletusasetukset; tyhjentää muistimuuttujat, käytössä olevat toiminnot, kaikki historiasyötteet, tilastotiedot, **Ans:n** sisällön sekä tallennetut laskutoimitukset. Näytössä lukee **MEM CLEARED**.

Syötteiden päälle voi kirjoittaa. Siirrä kohdistin haluamaasi paikkaan ja aloita näppäinten painelu. Uudet näppäinten painallukset kirjoittuvat nykyisen syötteen päälle merkki merkiltä.

Ennen kuin alat suorittaa kutakin ohjekirjassa kuvattua harjoitus- tai tehtäväsarjaa, nollaa laskin varmistaaksesi, että näyttö on samanlainen kuin kirjan esimerkkien kuvissa.

Näytön indikaattorit

Näytössä saattaa näkyä erikoisindikaattoreita, joista saat lisätietoa toiminnoista tai tuloksista.

Indikaattori	Merkitys
2nd	Toissijainen toiminto on käytössä.
FIX	Laskin pyöristää tulokset määritellyn desimaalin tarkkuudella.
SCI tai ENG	Kymmenpotenssi tai tekninen merkintätapa on käytössä.
STAT	Laskin on tilastotilassa.
DEG, RAD, tai GRAD	Määrittää kulmayksikön asetuksen (aste, radiaani tai gooni). Oletuksena on asteet.
HEX tai OCT	Laskin on heksadesimaali- tai oktaalitilassa.
x10	Edeltää eksponenttia kymmenpotenssi- tai teknisessä esitystavassa.
↑ ↓	Syöte on tallennettu muistiin aktiivisen näytön edelle ja/tai sen jälkeen. Vieritä painamalla ⬅ ja ➡.
→ ←	Syötteen tai valikkoluettelon pituus ylittää näytön kapasiteetin. Vieritä painamalla ➡ ja ⬅.
r tai i	Kompleksiluku, reaali-osa, tai kompleksiluku, imaginaari-osa.
🕒	Laskin suorittaa parhaillaan jotakin toimintoa.

Laskutoimitusten järjestys

TI-36X II käyttää lausekkeiden ratkaisussa EOS-järjestelmää™ (Equation Operating System).

Järjestys	Ratkaisu
1.	Sulkeissa olevat lausekkeet.
2.	Funktiot, joissa tarvitaan sulkumerkki) ja jotka edeltävät argumenttia, esim. sin , log sekä kaikki R↔P -valikon vaihtoehdot; looginen operaattori NOT ja 2:n komplementti.
3.	Murtoluvut.
4.	Funktiot, jotka syötetään argumentin jälkeen, esim. x^2 ja kulmayksikkömääritteet ($^{\circ}$, $'$, $''$, $'''$, $^{\circ}$); metriset muunnokset.
5.	Potenssiinkorotus (^) ja juuret ($\sqrt[n]{}$).
6.	Etumerkin vaihto (-).
7.	Permutaatiot (nPr) ja kombinaatiot (nCr).
8.	Kertolasku, kertomerkkitön kertolasku, jakolasku.
9.	Yhteen- ja vähennyslasku.
10.	Looginen operaattori AND .
11.	Looginen operaattori XOR ja OR .
12.	Muunnokset ($\blacktriangleright A^b / c \leftrightarrow^d / e$, $\blacktriangleright F \leftrightarrow D$, $\blacktriangleright DMS$).
13.	 lopettaa kaikki toiminnot ja sulkee kaikki avoimet sulkeet.

Voit vaihtaa laskutoimitusten järjestystä merkitsemällä lausekkeitä sulkeisiin.

Perustoiminnot

Painaessasi näppäimiä näyttöön ilmestyy numeroita, operaattoreita ja tuloksia.

$\boxed{0}$, $\boxed{1}$, $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, $\boxed{4}$,	Numerot 0 - 9.
---	----------------

$\boxed{5}$, $\boxed{6}$, $\boxed{7}$, $\boxed{8}$, $\boxed{9}$

$\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$, $\boxed{\div}$	Lisää, vähentää, kertoo, jakaa.
---	---------------------------------

$\boxed{(}$, $\boxed{)}$	Avaa, sulkee sulkeissa olevan lausekkeen.
---------------------------	---

$\boxed{\cdot}$	Lisää desimaalipilkun.
-----------------	------------------------

$\boxed{(-)}$	Antaa negatiivisen etumerkin.
---------------	-------------------------------

$\boxed{\text{ENTER}}$	Lopettaa kaikki toiminnot.
------------------------	----------------------------

Viimeiseksi saatu vastaus

Näppäin $\boxed{2\text{nd}}\boxed{\text{ANS}}$ hakee viimeiseksi lasketun tuloksen arvon ja syöttää sen nykyiselle komentoriville **Ans:n** sisällöksi.

Jos painat jotakin operaattorinäppäintä heti sen jälkeen kun olet lopettanut laskutoimituksen näppäimellä $\boxed{\text{ENTER}}$, laskin hakee viimeiseksi lasketun tuloksen ja syöttää sen **Ans:n** sisällöksi.



5 $\times$ 9 $+$ 6 $-$ 2 $\overline{\text{ENTER}}$

5*9+6-2 $\uparrow$
49.
DEG

5 $\times$ (9 $+$ 6) $-$ 2 $\overline{\text{ENTER}}$

5*(9+6)-2 $\uparrow$
73.
DEG

$\div$ 8 $\cdot$ 7 $\overline{\text{ENTER}}$

Ans/8.7 $\uparrow$
8.390804598
DEG

$\overline{\text{2nd}}$ $\overline{\text{[FIX]}}$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$

F0123456789
DEG

$\overline{\text{ENTER}}$

Ans/8.7 $\uparrow$
8.391
FIX DEG

5 $\times$ 2 $+$ $\overline{\text{2nd}}$ $\overline{\text{[ANS]}}$ $\overline{\text{2nd}}$ $\overline{\text{[FIX]}}$ 6
 $\overline{\text{ENTER}}$

5*2+Ans $\uparrow$
18.390805
FIX DEG

$\overline{\text{2nd}}$ $\overline{\text{[FIX]}}$ $\cdot$

5*2+Ans $\uparrow$
18.3908046
DEG

$\leftarrow$ $\leftarrow$ $\leftarrow$

5*(9+6)-2 $\updownarrow$
DEG

$\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\overline{\text{DEL}}$ $\overline{\text{2nd}}$ $\overline{\text{[INS]}}$ 8 $\overline{\text{ENTER}}$

5*(8+6)-2 $\uparrow$
68.
DEG

$\overline{\text{2nd}}$ $\overline{\text{[RESET]}}$ $\rightarrow$ $\overline{\text{ENTER}}$

MEM CLEARED
DEG

Prosenttilaskut

Prosenttimäärä lasketaan painamalla $\boxed{2\text{nd}}\boxed{[\%]}$ arvon syöttämisen jälkeen.



Tehtävä

Kaivosyhtiö louhii 5000 tonnia metallipitoisuudeltaan 3-prosenttista malmia, 7300 tonnia metallipitoisuudeltaan 2.3-prosenttista ja 8400 tonnia metallipitoisuudeltaan 3.1-prosenttista malmia. Kuinka paljon yhtiö saa yhteensä metallia näistä kolmesta malmierästä?

Jos metallin arvo on \$280 tonnilta, mikä on kolmessa malmierässä olevan metallin kokonaisarvo?

$$5000 \times 3 \boxed{2\text{nd}} \boxed{[\%]} \boxed{=}$$

$$5000 * 3\% \\ 150. \\ \text{DEG}$$

$$+ 7300 \times 2 \boxed{.} 3 \boxed{2\text{nd}} \boxed{[\%]} \boxed{=}$$

$$\text{Ans} + 7300 * 2.3 \\ 317.9 \\ \text{DEG}$$

$$+ 8400 \times 3 \boxed{.} 1 \boxed{2\text{nd}} \boxed{[\%]} \boxed{=}$$

$$\text{Ans} + 8400 * 3.1 \\ 578.3 \\ \text{DEG}$$

$$\times 280 \boxed{=}$$

$$\text{Ans} * 280 \\ 161924. \\ \text{DEG}$$

Kolme malmierää sisältävät yhteensä 578.3 tonnia metallia. Metallin arvo on \$161924.

Murtoluvut

Murtolukulaskujen tulokset näytetään murtolukuina tai desimaalilukuina. Tulokset sievennetään automaattisesti.

$\boxed{A\frac{b}{c}}$ Syöttää murtoluvun. Paina $\boxed{A\frac{b}{c}}$ sen jälkeen kun olet syöttänyt koko luvun sekä nimittäjän ja osoittajan välissä, joiden kummankin on oltava positiivisia kokonaislukuja. Murtoluvun tai sekaluvun etumerkki muutetaan negatiiviseksi painamalla $\boxed{(-)}$ ennen ensimmäisen argumentin syöttöä.

$\boxed{2nd}\boxed{A\frac{b}{c}\leftrightarrow d/e}$ Muuntaa sekaluvusta yksinkertaiseksi murtoluvuksi ja päin vastoin.

$\boxed{2nd}\boxed{F\leftrightarrow D}$ Muuntaa murtoluvusta desimaalimuotoon ja päin vastoin.
Huom! Näytön koon vuoksi kaikkia desimaalilukuja ei voida muuntaa murtoluvuiksi.

Jos tehtävä sisältää sekä murtolukuja että desimaalilukuja, tulokset esitetään desimaalimuodossa.



Esimerkkejä

4 $\boxed{A\frac{b}{c}}$ 3 $\boxed{A\frac{b}{c}}$ 5 $\boxed{+}$ 2 $\boxed{A\frac{b}{c}}$ 1 $\boxed{A\frac{b}{c}}$
5 $\boxed{ENTER}$

4 $\boxed{\downarrow}$ 3 $\boxed{\downarrow}$ 5 $\boxed{+}$ 2 $\boxed{\downarrow}$ 1 $\boxed{\downarrow}$ 5 $\uparrow$
6 $\boxed{\downarrow}$ 4 $\boxed{\downarrow}$ 5
DEG

$\boxed{2nd}\boxed{A\frac{b}{c}\leftrightarrow d/e}$ $\boxed{ENTER}$

Ans $\rightarrow$ $A\frac{b}{c}\leftrightarrow d/e$ $\uparrow$
34 $\boxed{\downarrow}$ 5
DEG

$\boxed{2nd}\boxed{F\leftrightarrow D}$ $\boxed{ENTER}$

Ans $\rightarrow$ $F\leftrightarrow D$ $\uparrow$
6.8
DEG

$\boxed{\times}$ $\boxed{(-)}$ 3 $\boxed{A\frac{b}{c}}$ 1 0 $\boxed{ENTER}$

Ans $\rightarrow$ $\times$ 3 $\boxed{\downarrow}$ 10 $\uparrow$
-2.04
DEG

Eksponentit, juuret ja käänteisluvut

x^2	Laskee luvun neliön.
$\wedge$	Korottaa luvun mihin tahansa potenssiin laskimen kapasiteetin puitteissa. Jos luku on negatiivinen, potenssin on oltava kokonaisluku. Jos eksponenttina on laskutoimitus, on käytettävä sulkeita.
$2^{nd}[\sqrt{}]$	Laskee positiivisen luvun neliöjuuren.
$2^{nd}[\sqrt[n]{}]$	Laskee kaikkien positiivisten lukujen kaikki juuret (laskimen kapasiteetin puitteissa) sekä negatiivisen luvun kaikki parittomat kokonaislukujuuret.
$2^{nd}[x^{-1}]$	Antaa luvun käänteisluvun.



Esimerkkejä

5 x^2 + 4 $\wedge$ (2 + 1) ENTER

$5^2 + 4^{(2+1)}$ ↑
89.
DEG

$2^{nd}[\sqrt{}]$ 4 9) ENTER

$\sqrt{(49)}$ ↑
7.
DEG

6 $2^{nd}[\sqrt[n]{}]$ 6 4 ENTER

$6^{\sqrt[6]{64}}$ ↑
2.
DEG

2 5 $2^{nd}[x^{-1}]$ ENTER

25^{-1} ↑
0.04
DEG

Esitystapa

[2nd][SCI/ENG] tuo näyttöön **Numeerinen esitystapa** -valikon.

- **FLO** (oletus): Näyttää tulokset liukulunumuodossa. Numeroita on desimaalipilkun oikealla ja vasemmalla puolella.
- **SCI**: Näyttää tulokset kymmenpotenssissa. Kymmenpotenssin muoto on $n \times 10^p$, jossa $1 \leq n < 10$ ja p on kokonaisluku.
- **ENG**: Tekninen esitystapa (eksponentti on 3:n kerrannainen).

Nämä tilat vaikuttavat *ainoastaan* tulosten näyttöön eikä sisäisesti tallennettuihin tuloksiin.

[EE] -näppäimellä voit syöttää lukuarvon kymmenpotenssissa numeerisesta esitystavasta riippumatta. Paina **[(-)]** ennen negatiivisen eksponentin syöttämistä.



Esimerkkejä

1 **[.]** 2 **[EE]** 5 + 4 **[.]** 6 **[EE]** 7 **[ENTER]**

1.2E5+4.6E7 ↑
46120000.
DEG

[2nd] **[SCI/ENG]** **[▶]** **[ENTER]**

1.2E5+4.6E7 ↑
4.612_{x10}07
SCI DEG

[2nd] **[SCI/ENG]** **[▶]** **[ENTER]**

1.2E5+4.6E7 ↑
46.12_{x10}06
ENG DEG

Pii

π syöttää π :n arvon. Arvo tallentuu sisäisesti 13-numeroisena (3.141592653590) ja laskin näyttää sen 10-numeroisena (3.141592654).

Kun π kerrotaan jollakin luvulla, näppäintä $\times$ ei tarvitse painaa; kertolasku sisältyy toimenpiteeseen automaattisesti.



Esimerkkejä

Laske kehä ja pinta-ala ympyrälle, jonka säde on 5 senttimetriä. Laske vaippa pallolle, jonka säde on 5 senttimetriä. (Muista: kehä $=2\pi r$; pinta-ala $=\pi r^2$; vaippa $=4\pi r^2$.) Käytä **Fix**-toimintoa näyttääksesi tulokset lähimpään kokonaislukuun pyöristettynä.

$\text{[2nd]} \text{[FIX]} \rightarrow \text{[ENTER]} 2 \pi \times 5$
 [ENTER]

$2\pi*5$ ↑
31.
FIX DEG

$\leftarrow \text{[DEL]} \rightarrow \rightarrow \rightarrow \text{[x}^2\text{]} \text{[ENTER]}$

$\pi*5^2$ ↑
79.
FIX DEG

$\leftarrow \text{[2nd]} \text{[INS]} 4 \text{[ENTER]}$

$4\pi*5^2$ ↑
314.
FIX DEG

Ympyrän kehä on 31 senttimetriä ja pinta-ala 79 neliösenttimetriä. Pallon vaippa on 314 neliösenttimetriä

Muisti

TI-36X II -laskimessa on viisi muistimuuttujaa. Voit tallentaa muistimuuttujaan reaailuvun tai lausekkeen, jonka tuloksena on reaailuku. Kompleksilukujen tallentaminen muistiin on neuvottu sivulla 79.

[STO➤]	Tallentaa lukuarvot muuttujiin.
[2nd][RCL]	Hakee muuttujien arvot.
[MEMVAR]	Hakee muuttujat kirjainnimikkeen perusteella.
[2nd][CLRVAR]	Tuo näyttöön valikon: CLR VAR: Y N . Valitse Y (kyllä) ja paina [ENTER] tyhjentääksesi kaikki muistimuuttujat ja alustaaksesi uudelleen E:n siemenarvon.

Kun painat **[STO➤]**, näyttöön tulee muuttujavalikko, jossa on vaihtoehdot **A, B, C, D** ja **E**. Valitse muuttuja painamalla **➤** tai **⬅**. Kun painat **[ENTER]**, viimeksi saadun vastauksen arvo tallennetaan valitsemaasi muuttujaan. Jos kyseinen muuttuja sisältää jo arvon, se korvautuu uudella arvolla.

Jos syötät lausekkeen ja painat ensin **[STO➤]** ja sen jälkeen **[ENTER]**, TI-36X II samanaikaisesti laskee lausekkeen ja tallentaa tuloksena olevan arvon valitsemaasi muistimuuttujaan.

Ota näyttöön muistimuuttujien valikko painamalla **[2nd][RCL]**. Valitse haettava muuttuja painamalla **➤** tai **⬅** ja paina **[ENTER]**. Tämän muuttujan arvo lisätään nykyiseen syötteeseen kohdistimen kohdalle.

Myös näppäimestä **[MEMVAR]** saadaan näyttöön muistimuuttujien valikko, josta voit valita haettavan muuttujan. Nykyiseen syötteeseen lisätään kuitenkin muuttujan nimi eikä itse arvoa. Koska muuttujan nimi sisältää arvon, lausekkeen ratkaiseminen johtaa samaan tulokseen.

Sen lisäksi että **E** toimii muistimuuttujana, se tallentaa siemenarvon satunnaisluvun generointia varten käyttäessäsi Todennäköisyyslaskentatoimintoa (katso sivu 80).



Tehtävä

Soralouhimo avaa kaksi uutta kaivosta. Toisen mitat ovat 350 metriä x 560 metriä ja toisen 340 metriä x 610 metriä. Kuinka suuren soramäärän yhtiö louhisi kustakin kaivoksesta, jos kaivettaisiin 150 metrin syvyyteen? 210 metrin syvyyteen? Anna tulokset teknisellä esitystavalla.

**[2nd] [SCI/ENG] [▶] [▶] [ENTER] 3 5 0 [×]
5 6 0 [STO▶] [ENTER]**

350*560→A ↑
196._{x10⁰³}
ENG DEG

3 4 0 [×] 6 1 0 [STO▶] [▶] [ENTER]

340*610→B ↑
207.4_{x10⁰³}
ENG DEG

1 5 0 [×] [2nd] [RCL] [ENTER] [ENTER]

150*196000 ↑
29.4_{x10⁰⁶}
ENG DEG

2 1 0 [×] [2nd] [RCL] [ENTER] [ENTER]

210*196000 ↑
41.16_{x10⁰⁶}
ENG DEG

1 5 0 [×] [MEMVAR] [▶] [ENTER] [ENTER]

150*B ↑
31.11_{x10⁰⁶}
ENG DEG

2 1 0 [×] [MEMVAR] [▶] [ENTER] [ENTER]

210*B ↑
43.554_{x10⁰⁶}
ENG DEG

Ensimmäisestä kaivoksesta louhitaan 29.4 miljoonaa m³ ja 41.16 miljoonaa m³ kumpaakin syvyyttä vastaavasti. Toisesta kaivoksesta louhitaan 31.11 miljoonaa m³ ja 43.554 miljoonaa m³ kumpaakin syvyyttä vastaavasti.

Tallennetut laskutoimitukset

TI-36X II -laskimeen voidaan tallentaa kaksi laskutoimitusta, **Op1** ja **Op2**. Laskutoimitus tallennetaan **Op1**:en tai **Op2**:en ja haetaan sieltä seuraavasti:

1. Paina **[2nd][>OP1]** tai **[2nd][>OP2]**.
2. Syötä laskutoimitus aloittaen operaattorilla (esim. +, -, ×, ÷ tai ^). Voit tallentaa millaisen tahansa lukujen, operaattorien ja valikon toimintojen ja niiden argumenttien yhdistelmän, jonka pituus on enintään 47 merkkiä tai yksikköä.
3. Tallenna laskutoimitus muistiin painamalla **[ENTER]**.
4. Tämän jälkeen jokaisella näppäimen **[OP1]** tai **[OP2]** painalluksella TI-36X II -laskin hakee tallennetun laskutoimituksen ja soveltaa sitä viimeiseen vastaukseen. Lauseke, jossa tallennettu laskutoimitus on mukana, näkyy näytön ensimmäisellä rivillä, ja tulos annetaan toisella rivillä. Tulostarivin vasemmalla puolella oleva laskuri näyttää kuinka monta kertaa olet painanut **Op1**:stä tai **Op2**:sta.

Voit määritellä TI-36X II -laskimen siten, että se näyttää ainoastaan laskurin ja tuloksen eikä lauseketta komentorivillä. Paina **[2nd][>OP1]** tai **[2nd][>OP2]**, paina **[⏏]** kunnes merkki = näkyy korostuneena (**=**) ja paina **[ENTER]**. Toista vaiheet, kun haluat poistaa asetuksen.



[2nd] [>OP1] [×] 2 [ENTER]

OP1=*2

DEG

3 [OP1]

3*2 ↑
1 **6.**
DEG

[OP1]

6*2 ↑
2 **12.**
DEG

[OP1]

12*2 ↑
3 **24.**
DEG

[2nd] [>OP2] [+] 5 [ENTER]

OP2=+5

DEG

1 0 [OP2]

10+5 ↑
1 **15.**
DEG

[OP2]

15+5 ↑
2 **20.**
DEG

[OP2]

20+5 ↑
3 **25.**
DEG

[OP1]

25*2 ↑
1 **50.**
DEG

[OP2]

50+5 ↑
1 **55.**
DEG

Logaritmit

[2nd][LOG] tuo näyttöön logaritmifunktioiden valikon.

log Antaa luvun yleisen logaritmin.

10[^] Korottaa luvun 10 määrittämääsi potenssiin.

ln Antaa luvun e-kantaisen logaritmin (e=2.718281828495).

e[^] Korottaa e:n määrittämääsi potenssiin.

Valitse funktio valikosta, syötä sen jälkeen lukuarvo ja ratkaise lauseke näppäimellä **[=]**.



Esimerkkejä

[2nd][LOG]

log 10[^]

DEG

1 0 0 [)] [ENTER]

log(100)

2.

DEG

[2nd][LOG] [2] [3] [.] [2] [)] [ENTER]

10^{^(3.2)}

1584.893192

DEG

[2nd][LOG] [9] [4] [5] [3] [)] [ENTER]

ln(9.453)

2.246332151

DEG

[2nd][LOG] [4] [.] [7] [)] [ENTER]

e^{^(4.7)}

109.9471725

DEG



Tehtävä

Radioaktiivinen aine hajoaa eksponentiaalisesti. Jos radioaktiivista ainetta on aluksi y_0 grammaa, grammamäärä $y(t)$ päivien t kuluttua saadaan kaavasta:

$$y(t) = y_0 e^{-0.00015t}$$

Kuinka paljon radioaktiivista ainetta on jäljellä 340 päivän kuluttua 5 gramman näytteessä? 475 päivän kuluttua? Tallenna eksponentin vakio-osa muistiin, jolloin et tarvitse syöttää sitä kuin yhden kerran. Pyöristä tulokset kahden desimaalin tarkkuudella.

$(-)$ 0 $\cdot$ 0 0 0 1 5 $\text{STO} \rightarrow$ ENTER

-0.00015 $\rightarrow$ A $\uparrow$
-0.00015
DEG

5 $\times$ 2nd [LOG] $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ ENTER
 MEMVAR $\times$ 3 4 0 $)$ ENTER

$5 * e^{(A * 340)}$ $\uparrow$
4.751393353
DEG

2nd [FIX] 2

$5 * e^{(A * 340)}$ $\uparrow$
4.75
FIX DEG

5 $\times$ 2nd [LOG] $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ ENTER
 MEMVAR $\times$ 4 7 5 $)$ ENTER

$5 * e^{(A * 475)}$ $\uparrow$
4.66
FIX DEG

340 päivän kuluttua radioaktiivista ainetta on jäljellä noin 4.75 grammaa ja 475 päivän kuluttua 4.66 grammaa.

Trigonometriset funktiot

TRIG tuo näyttöön trigonometristen funktioiden valikon (**sin**, **sin⁻¹**, **cos**, **cos⁻¹**, **tan**, **tan⁻¹**). Valitse haluamasi funktio painamalla **→** tai **←**, syötä lukuarvo ja sulje sulkeet näppäimellä **)**.

Aseta haluamasi kulmatila ennen kuin alat suorittaa trigonometrisia laskutoimituksia. Alla olevissa tehtävissä on käytetty oletustilaa asteet. Muut kulmatilat on kuvattu kappaleessa **Kulmatilat** (sivu 70).



Esimerkkejä

TRIG **→** **→**

← cos cos⁻¹ →
DEG

3 0 **)** **2nd** **[FIX]** 4 **ENTER**

cos(30) ↑
0.8660
FIX DEG

TRIG **→**

sin sin⁻¹ →
FIX DEG

0 **.** 7 3 9 1 **)** **ENTER**

sin⁻¹(0.7391) →↑
47.6548
FIX DEG

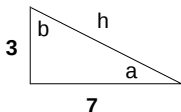
TRIG **→** **→** **ENTER** **TRIG** **←** 1 **)**
) **ENTER**

cos(tan⁻¹(1)) →↑
0.7071
FIX DEG



Tehtävä

Laske alla olevan suorakulmaisen kolmion kulma a .
Laske sen jälkeen hypotenuusan pituus h ja kulma b .
Pituus- ja korkeusmitat on esitetty metreinä. Pyöristä tulokset yhden desimaalin tarkkuudella.



Kun $3/7 = \tan a$, niin $a = \tan^{-1}(3/7)$. Kun $3/h = \sin a$, niin $h = 3/\sin a$. Kun $7/h = \sin b$, niin $b = \sin^{-1}(7/h)$.

$\boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{FIX}]} 1 \boxed{[\text{TRIG}]} \boxed{\downarrow} 3 \boxed{\div} 7 \boxed{)} \boxed{=}$

$\tan^{-1}(3/7)$ ↑
23.2
FIX DEG

$\boxed{[\text{TRIG}]} \boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{ANS}]} \boxed{)} \boxed{=}$

$\sin(\text{Ans})$ ↑
0.4
FIX DEG

$3 \boxed{\div} \boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{ANS}]} \boxed{=}$

$3/\text{Ans}$ ↑
7.6
FIX DEG

$\boxed{[\text{TRIG}]} \boxed{\rightarrow} 7 \boxed{\div} \boxed{2\text{nd}} \boxed{[\text{ANS}]} \boxed{)} \boxed{=}$

$\sin^{-1}(7/\text{Ans})$ ↑
66.8
FIX DEG

Kulma a on noin 23.2 astetta. Hypotenuusa h on noin 7.6 metriä. Kulma b on noin 66.8 astetta.

Kulmatilat

 tuo näyttöön valikon, josta määritetään syötteen kulmayksikkömäärä: aste ($^{\circ}$), radiaani ($^{\circ}$), gooni ($^{\circ}$) tai DMS ($^{\circ}$ ' "). Valikossa voit muuntaa myös kulman DMS-esitystapaan (**DMS**).

Voit käyttää DMS-arvoa laskutoimituksissa, mutta tulokset eivät silloin ole enää DMS-muodossa; laskin muuntaa tulokset automaattisesti desimaalimuotoon.



Tehtävä

Kahden vierekkäisen kulman mitat ovat $12^{\circ}31'45''$ ja $26^{\circ}54'38''$. Laske yhteen kulmat ja näytä tulokset DMS-muodossa.

1 2 

$^{\circ}$ ' " r g $\rightarrow$
DEG

3 1

$12^{\circ}31'$
DEG

  4 6    

$12^{\circ}31'46''+$
DEG

2 6  5 4   3 8   
 

$12^{\circ}31'46''+2^{\circ}$
 39.44
DEG

Ans $\rightarrow$ DMS $\uparrow$
 $39^{\circ}26'24''$
DEG

[DRG] tuo näyttöön valikon (**DEG RAD GRD**), jossa on vaihtoehdot kulmamittojen ilmaisemiseksi asteina (oletus), radiaaneina tai gooneina.



Tehtävä

Tiedät varmasti, että $30^\circ = \pi/6$ radiaania. Laske sini kulmalle 30° oletuksena olevassa astetilassa. Vaihda sen jälkeen laskin radiaanitilaan ja laske sini kulmalle $\pi/6$ radiaania.

[TRIG] **3** **0** **)** **[ENTER]**

sin(30) ↑
0.5
DEG

[DRG] **▶** **[ENTER]** **▶** **[π]** **÷** **6** **)**
[ENTER]

sin(π/6) ↑
0.5
RAD

Voit ohittaa kulmatilan näppäimellä **[◊''']**.

Pidä laskin radiaanitilassa ja laske sini kulmalle 30° . Muuta laskin sen jälkeen takaisin astetilaan ja laske sini kulmalle $\pi/6$ radiaania.

[TRIG] **3** **0** **[◊''']** **)** **[ENTER]**

sin(30°) ↑
0.5
RAD

[DRG] **◀** **[ENTER]** **▶** **(** **[π]** **÷** **6** **)**
[◊'''] **▶** **▶** **▶** **)** **[ENTER]**

sin((π/6)r) ↑
0.5
DEG

Suorakulma-↔ Napakoordinaatit

[2nd][R↔P] tuo näyttöön valikon, jonka avulla suorakulmakoordinaatit (x, y) muunnetaan napakoordinaateiksi (r, θ) ja päin vastoin. Syötä kullekin koordinaatille, johon olet muuntamassa, molemmat arvot ilmaistuna siinä muodossa, josta olet muuntamassa, pilkulla erotettuna, ja sulje sen jälkeen sulkeet näppäimellä **)** ennen kuin lopetat laskutoimituksen näppäimellä **[ENTER]**. Aseta tarvittava kulmatila ennen kuin alat suorittaa laskutoimituksia.



Esimerkkejä

Muunna napakoordinaatit (r, θ)=(5, 30) suorakulmakoordinaateiksi. Muunna sen jälkeen suorakulmakoordinaatit (x, y)=(3, 4) napakoordinaateiksi. Pyöristä kaikki tulokset 1 desimaaliin tarkkuudella.

[2nd][R↔P] **▶▶** 5 **[2nd][,]** 3 0 **)**
[2nd][FIX] **▶▶** **[ENTER]** **[ENTER]**

P▶Rx(5,30) ↑
4.3
FIX DEG

[2nd][R↔P] **▶▶▶** 5 **[2nd][,]** 3 0
) **[ENTER]**

P▶Ry(5,30) ↑
2.5
FIX DEG

[2nd][R↔P] 3 **[2nd][,]** 4 **)** **[ENTER]**

R▶Pr(3,4) ↑
5.0
FIX DEG

[2nd][R↔P] **▶** 3 **[2nd][,]** 4 **)**
[ENTER]

R▶P θ (3,4) ↑
53.1
FIX DEG

*(r, θ)=(5, 30) on muunnettuna (x, y)=(4.3, 2.5).
(x, y) = (3, 4) on muunnettuna (r, θ)=(5.0, 53.1).*

Hyperboliset funktiot

[2nd][HYP] tuo näyttöön hyperbolisten funktioiden valikon (**sinh**, **sinh⁻¹**, **cosh**, **cosh⁻¹**, **tanh**, **tanh⁻¹**). Kulmatilalla ei ole vaikutusta hyperbolisiin laskutoimituksiin.



Tehtävä

Kun hyperbolinen funktio on

$$y=3\cosh(x-1)$$

Laske y :n arvo, kun $x=2$ ja $x=5$. Pyöristä tulokset yhden desimaalin tarkkuudella. Käytä Tallennetut laskutoimitukset -toimintoa (Stored Operations) toistuvissa laskutoimituksissa.

[2nd] [>OP1] [=] [1] [ENTER]

OP1=-1

DEG

[2nd] [>OP2] [×] [3] [ENTER]

OP2=*3

DEG

[2nd] [FIX] 2 [2nd] [HYP] [→] [→] 2 [OP1]

cosh(2-1) ↑

1 1.54

FIX DEG

[OP2]

1.543080634 →↑

1 4.63

FIX DEG

[2nd] [HYP] [→] [→] 5 [OP1] [OP2]

27.30823283 →↑

1 81.92

FIX DEG

Kun $x=2$, $y=4.63$; kun $x=5$, $y=81.92$.

Metriset muunnokset

Näppäimestä **Conver** siirrytään valikkoon, joka sisältää 20 muunnosta metrijärjestelmästä englantilaiseen/amerikkalaiseen järjestelmään ja päin vastoin. Vieritä vaihtoehtojen läpi näppäimillä **⬆** ja **⬇** ja valitse vaihtoehto näppäimellä **ENTER**. Kun haluat vaihtaa muunnoksen suuntaa, paina **2nd** halutun vaihtoehdon ollessa alleviivattu. Jos syötät negatiivisen luvun, merkitse se sulkujen sisälle.

cm↔in	senttimetrit tuumiksi tuumat senttimetreiksi	cm ÷ 2.54 in × 2.54
m↔ft	metrit jaloiksi jalat metreiksi	m ÷ 0.3048 ft × 0.3048
m↔yd	metrit jaardeiksi jaardit metreiksi	m ÷ 0.9144 yd × 0.9144
km↔ mile	kilometrit maileiksi mailit kilometreiksi	km ÷ 1.609344 mile × 1.609344
l↔gal (US)	litrat nestegalloniksi (Am.) nestegallonat (Am.) litroiksi	l ÷ 3.785411784 gal × 3.785411784
l↔gal (UK)	litrat galloniksi (Br.) gallonat (Br.) litroiksi	l ÷ 4.54609 gal × 4.54609
km/h↔ m/s	kilometriä tunnissa yksikköön metriä sekunnissa metriä sekunnissa yksikköön kilometriä tunnissa	km/h ÷ 3.6 m/s × 3.6
g↔oz	grammat unsseiksi (avoirdupois) unssit (avoirdupois) grammoiksi	g ÷ 28.349523125 oz × 28.349523125
kg↔lb	kilogrammat nauloiksi naulat kilogrammoiksi	kg ÷ .45359237 lb × .45359237
°C↔°F	Celsius-asteet Fahrenheit- asteiksi Fahrenheit-asteet Celsius- asteiksi	°C × 9/5 + 32 (°F - 32) × 5/9



Tehtävä

Muunna 10 kilometriä maileiksi. Muunna sen jälkeen 50 mailia kilometreiksi. Pyöristä tulokset kahden desimaalin tarkkuudella.

1 0 [Convert] → → →

km ↔ mile

DEG

[ENTER] [ENTER] [2nd] [FIX] 2

10 km → mile ↑

6.21

FIX DEG

5 0 [Convert] → → → [2nd] [ENTER]
[ENTER]

50 mile → km ↑

80.47

FIX DEG



Tehtävä

Yhden ilmakehän paineessa etyylialkoholi jäätyy lämpötilassa -117°C ja kiehuu lämpötilassa 78.5°C . Muunna nämä lämpötilat Fahrenheit-asteikolle.

[()] [(-)] 1 1 7 [)] [Convert] ↻

°C ↔ °F

FIX DEG

[ENTER] [ENTER]

$(-117)^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}$ ↑

-178.60

FIX DEG

☺ 7 8 [.] 5 [DEL] [DEL] [ENTER]

$78.5^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{F}$ ↑

173.30

FIX DEG

Etyylialkoholi jäätyy lämpötilassa -178.6°F ja kiehuu lämpötilassa 173.3°F yhden ilmakehän paineessa.

Fysikaaliset vakiot

Painamalla [2nd][CONST] pääset valikkoon, jossa on 16 fysikaalista vakiota. Vieritä vaihtoehtojen läpi näppäimillä $\blacktriangleright$ ja $\blacktriangleleft$.

Vakio	Arvo
c valon nopeus	299792458 metriä sekunnissa
g gravitaatio- kiihtyvyys	9.80665 metriä per sekunti ²
h Planckin vakio	$6.62606876 \times 10^{-34}$ Joule-sekuntia
N_A Avogadron luku	$6.02214199 \times 10^{23}$ molekyyliä per mooli
R teoreettinen kaasuvakio	8.314472 Joulea per mooli °Kelvin
m_e elektronimassa	$9.10938188 \times 10^{-31}$ kilogrammaa
m_p protonimassa	$1.67262158 \times 10^{-27}$ kilogrammaa
m_n neutronimassa	$1.67492716 \times 10^{-27}$ kilogrammaa
m_μ myonin masss	$1.88353109 \times 10^{-28}$ kilogrammaa
G yleinen painovoima	6.673×10^{-11} Newton-metriä ² per kilogramma ²
F Faradayn vakio	96485.3415 coulombia per mooli
a₀ Bohrsäde	$5.291772083 \times 10^{-11}$ metriä
r_e klassinen elektronin säde	$2.817940285 \times 10^{-15}$ metriä
k Boltzmannin vakio	$1.3806503 \times 10^{-23}$ Joulea per °K
e elektronivaraus	$1.602176462 \times 10^{-19}$ coulombia
u atomimassa-yksikkö	$1.66053873 \times 10^{-27}$ kilogrammaa

Kun vierität valikkoa, alleviivatun vakion arvo näkyy tulosrivillä. Kun painat näppäintä [ENTER], alleviivatun vakion nimi siirtyy komentoriville kohdistimen kohdalle.



Tehtävä

Tiili putoaa rakennuksen katolta ja osuu jalkakäytävälle 3.5 sekunnin kuluttua. Laske rakennuksen korkeus metreinä ja sen jälkeen jalkoina, pyöristettynä lähimpään kokonaislukuun.

Putoamisetäisyys lasketaan kaavasta

$$y = -\frac{1}{2}gt^2$$

jossa t = aika sekunteina ja g = gravitaatiokiihtyvyys (9.80665 metriä per sekunti-toiseen potenssiin korotettu). Mittaamme y -koordinaatin kohdasta, josta tiili lähti putoamaan, ja määritämme, että y on ylöspäin positiivinen.

(-) 1 **Ab/c** 2 **(x)**

-1.2*

DEG

(2nd) **[CONST]** **(▶)**

c g h N_A R[↑]
9.80665

DEG

(=) **(=)**

-1.2*g [↑]
-4.903325

DEG

(x) 3 **(.)** 5 **(x²)** **(=)**

Ans*3.5² [↑]
-60.06573125

DEG

(2nd) **[FIX]** 0

Ans*3.5² [↑]
-60.

FIX

DEG

(Conver) **(▶)** **(=)** **(=)**

Ans m→ft [↑]
-197

FIX

DEG

Rakennuksen korkeus on 60 metriä tai 197 jalkaa.

Integraalit

TI-36X II -laskin suorittaa numeerista integrointia Simpsonin lakiin perustuen. Valmistele integraali tallentamalla alaraja muistimuuttujaan **A**, yläraja muistiin **B** ja välien lukumäärä (1 - 99) muistiin **C**. Paina $\int dx$ ja syötä lauseke käyttäen muistimuuttujaa **A** riippumattomana muuttujana. Paina sen jälkeen $\boxed{\text{ENTER}}$. Laskimen käsitellessä tietoja näytössä näkyy CLC . Kun laskutoimitus on onnistuneesti suoritettu, TI-36X II näyttää numeerisen arvon tulosrivillä. Lisäksi laskin tyhjentää muistimuuttujan **C**; **A** ja **B** ovat yhtä suuria kuin yläraja. Jos **A**>**B**, tai jos **C** ei ole kokonaisluku väliltä 1-99, tai jos **A**:ta, **B**:tä tai **C**:tä ei ole määritetty, näytössä lukee **Integrate Error**, ja **A**, **B** ja **C** tyhjentyvät.

Jos haluat ratkaista jonkun tehtävän uudelleen käyttämällä erilaista välien lukumäärää tai eri raja-arvoja, syötä muistimuuttujiin **A**, **B** ja **C** tallennettavat arvot. Vieritä sen jälkeen historiassa olevaan integrointitehtävään ja paina $\boxed{\text{ENTER}}$; laskin ratkaisee saman tehtävän uusilla tiedoilla.

Laskimen ongelman ratkaisuun tarvitsema aika riippuu ongelman monimutkaisuudesta sekä välien lukumäärästä. Voit keskeyttää laskutoimituksen painamalla ja pitämällä alhaalla näppäintä $\boxed{\text{ON}}$, kunnes näytössä lukee **Integrate Error**.

Simpsonin laki antaa täsmällisen tuloksen aina kolmannen asteen polynomeihin saakka, joten välien määrän nostaminen ei muuta tuloksia. Korkeampiasteisilla polynomeilla ja monimutkaisempia funktioita sisältävillä yhtälöillä (esim. trigonometriset funktiot) intervallien lukumäärän kasvattaminen parantaa kuitenkin tulosten tarkkuutta.

Huom! Suorittaessasi integrointia trigonometrisillä funktioilla laskimen tulee olla **radiaani** tilassa.



Laske $\int_0^{\pi/2} \sin a + \cos a \, da$ käyttäen 10 väliä.

Ratkaise ongelma uudestaan käyttäen 20 intervallia.

[DRG] **[▶]** **[ENTER]** **0** **[STO▶]** **[ENTER]**

0→A ↑
0.
RAD

[π] **[÷]** **2** **[STO▶]** **[▶]** **[ENTER]**

π/2→B ↑
1.570796327
RAD

10 **[STO▶]** **[▶]** **[▶]** **[ENTER]**

10→C ↑
10.
RAD

[f_{dx}] **[TRIG]** **[ENTER]** **[MEMVAR]** **)** **+**
[TRIG] **[▶]** **[▶]** **[ENTER]** **[MEMVAR]** **)**
[ENTER]

⌚ CALC
RAD

∫sin(A)+cos →↑
2.000000423
RAD

0 **[STO▶]** **[ENTER]** **[π]** **[÷]** **2** **[STO▶]** **[▶]**
[ENTER] **20** **[STO▶]** **[▶]** **[▶]** **[ENTER]**

20→C ↑
20.
RAD

[f_{dx}] **[TRIG]** **[ENTER]** **[MEMVAR]** **)** **+**
[TRIG] **[▶]** **[▶]** **[ENTER]** **[MEMVAR]** **)**
[ENTER]

⌚ CALC
RAD

∫sin(A)+cos →↑
2.000000026
RAD

Todennäköisyyslaskenta

Siirry funktioiden valikkoon painamalla $\boxed{2\text{nd}}[\text{PRB}]$.

nPr	Laskee mahdollisten permutaatioiden lukumäärän n yksikölle, joita otetaan r kerrallaan. Objektien järjestys on tärkeä samalla tavalla kuin kilpa-ajoissa.
nCr	Laskee mahdollisten kombinaatioiden lukumäärän n yksikölle, joita otetaan r kerrallaan. Objektien järjestys ei ole tärkeä samalla tavoin kuin käteen jaetuissa korteissa.
!	$n:n$ kertoma on välillä $1 - n$ olevien positiivisten kokonaislukujen tulos. $n:n$ on oltava positiivinen kokonaisluku ≤ 69 .
RAND	Generoi satunnaisreaaliluvun väliltä 0 ja 1. Hallitaksesi satunnaislukusarjaa tallenna joku kokonaisluku (<i>siemenarvo</i>) ≥ 0 paikkaan $\boxed{\text{STO}} \blacktriangleright \mathbf{E}$. <i>Siemenarvo</i> muuttuu satunnaisesti joka kerta kun satunnaisluku generoidaan.
RANDI	Generoi satunnaiskokonaisluvun kahden kokonaisluvun, A ja B , väliltä, jossa $A \leq \mathbf{RANDI} \leq B$. Erotta kokonaisluvut toisistaan pilkulla.

Ratkaise **nPr** ja **nCr** syöttämällä ensimmäinen argumentti, paina $\boxed{2\text{nd}}[\text{PRB}]$, valitse **nPr** tai **nCr**, paina $\boxed{\text{ENTER}}$, ja syötä toinen argumentti.



Tehtävä

Laske $\frac{n!}{r!(n-r)!}$ jossa $n=52$ ja $r=5$.

5 2 [2nd] [PRB] ▸ ▸

[ENTER]

÷ (5 [2nd] [PRB] ▸ ▸ [ENTER] ×
(5 2 - 5) [2nd] [PRB] ▸ ▸)
[ENTER]

nPr nCr ! →

DEG

52! ↑

DEG

52!/(5!*(52-5)!) →
2598960.
DEG

Yllä oleva kaava on varmastikin tuttu sinulle. Sen avulla voit laskea n määrän objektien mahdollisten yhdistelmien lukumäärän, jotka otetaan r kerrallaan ilman vaihtoa. Saman tuloksen voit laskea suoremmin käyttämällä todennäköisyyslaskentavalikon (**Probability**) valikon vaihtoehtoa **nCr**.



Tehtävä

Kuinka monella eri tavalla voit jakaa 5 korttia 52 kortin pakasta?

5 2 [2nd] [PRB] ▸

5 [ENTER]

nPr nCr ! →

DEG

52 nCr 5 ↑
2598960.
DEG

5 korttia 52 kortin pakasta voidaan jakaa 2598960 eri tavalla.

Tilastotoiminnot

2nd[STAT] tuo näyttöön valikon.

1-VAR	Analysoi 1 datasarjan tiedot, jossa on 1 mitattu muuttuja: x .
LIN	Analysoi kaksi datasarjaa, joissa on 2 mitattua muuttujaa: x , riippumaton muuttuja, ja y , riippuva muuttuja. Antaa regressioyhtälön muodossa $y=a+bx$.
LN	Analysoi datasarjaa, joissa on 2 mitattua muuttujaa. Antaa regressioyhtälön muodossa $y=a+b \ln x$.
EXP	Analysoi datasarjaa, joissa on 2 mitattua muuttujaa. Antaa regressioyhtälön muodossa $y=ab^x$.
PWR	Analysoi datasarjaa, joissa on 2 mitattua muuttujaa. Antaa regressioyhtälön muodossa $y=ax^b$.
CLRDATA	Poistaa data-arvot poistumatta STAT -tilasta.

Voit syöttää enintään 42 pistettä tai dataparia.

Käyttäessäsi LN-regressiota sinun ei tarvitse laskea lukujen luonnollisia logaritmeja. Syötä data suoraan, ja TI-36X II suorittaa muunnoksen. Samalla tavoin, kun haluat tehdä ennusteen LN-regressioyhtälöllä, syötät suoraan x :n arvon (eikä $\ln x$:n arvoa), ja laskin antaa y :n odotusarvon (eikä $\ln y$:n arvoa).

Ongelman asettelu ja analyysin suorittaminen:

1. Paina **[2nd][STAT]**. Valitse haluamasi analyysityyppi valikosta ja paina **[ENTER]**. Näyttöön ilmestyy **STAT**-indikaattori.
2. Paina **[DATA]**.
3. Anna arvo X_1 :lle ja paina **[$\odot$]**.
4. Seuraavaksi:
 - Kun olet **1-VAR** stat -tilassa, anna datapisteen esiintymistiheys (**FRQ**) ja paina **[$\odot$]**. **FRQ** oletus =1. Jos **FRQ**=0, datapistettä ei huomioida. Tai,
 - Tilassa **LIN**, **LN**, **EXP** tai **PWR**, anna **Y**:n arvo ja paina **[$\odot$]**.
5. Toista vaiheet 3 ja 4, kunnes olet syöttänyt kaikki datapisteet. Voit muuttaa tai poistaa datapisteitä vierittämällä halutun pisteen kohtaan ja muokkaamalla tai painamalla **[DEL]**. Jos olet **2-VAR**-tilassa, sinun on poistettava sekä datapiste että frekvenssi. Voit lisätä uusia pisteitä vierittämällä edelliseen pisteeseen ja painamalla **[$\odot$]**; laskin pyytää sinulta uuden datan. Jos lisäät tai poistat datapisteitä, TI-36X II -laskin järjestää luettelon automaattisesti uudelleen.
6. Kun kaikki pisteet ja taajuudet on syötetty:
 - Paina **[STATVAR]**, jolloin saat näyttöön muuttujavalikon (määritelmät löytyvät taulukosta) sekä muuttujien nykyiset arvot. Tai,
 - Paina **[DATA]** palataksesi tyhjälle **STAT**-näytölle.

Voit suorittaa laskutoimituksia datamuuttujilla ($\bar{x}$, $\bar{y}$ jne.). Näiden laskutoimitusten jälkeen voit palata muuttujanäyttöön painamalla uudelleen **[STATVAR]**. Datan syöttöön palataan takaisin painamalla **[DATA]**.

7. Kun olet valmis:

- Paina $\boxed{2nd}$ [STAT] ja valitse **CLRDATA**, jolloin kaikki datapisteet poistuvat *ilman* että poistut **STAT**-tilasta, tai
- Paina $\boxed{2nd}$ [EXIT STAT] siirtyäksesi seuraavaan valikkoon.

EXIT ST: Y N

Paina $\boxed{ENTER}$ kun **Y** (kyllä) on alleviivattu poistaaksesi kaikki data-arvot ja poistuaaksesi **STAT**-tilasta. **STAT**-indikaattori sammuu.

Paina $\boxed{ENTER}$ kun **N** (ei) on alleviivattu palataksesi edelliseen näyttöön poistumatta **STAT**-tilasta.

Muuttujat	Määritelmä
n	X tai (X , Y) datapisteiden lukumäärä.
$\bar{x}$ tai $\bar{y}$	Kaikkien X tai Y -arvojen keskiarvo.
Sx tai Sy	X :n tai Y :n otoksen keskihajonta.
σ_x tai σ_y	X :n tai Y :n populaation keskihajonta.
Σx tai Σy	Kaikkien X :n tai Y :n arvojen summa.
Σx^2 tai Σy^2	Kaikkien X ² :n tai Y ² :n arvojen summa.
Σxy	X * Y :n summa kaikille XY -pareille.
a	Lineaarisen regression Y -erotus.
b	Lineaarisen regression kulmakerroin.
r	Korrelaatiokerroin.
X' (2-VAR)	Laskee ennustetun X -arvon syöttäessäsi Y -arvon.
Y' (2-VAR)	Laskee ennustetun Y -arvon syöttäessäsi X -arvon.



Tehtävä

Alla olevassa taulukossa on annettu bruttokansantuote asukasta kohden sekä puhelintiheys (pääjohtoja 100 henkilöä kohden) joissakin maissa viime vuoden aikana.

<u>Maa</u>	<u>BKT/as.</u>	<u>Puh. Tih.</u>
Itävalta	\$25032	46.55
Israel	\$13596	41.77
Argentiina	\$ 8182	15.99
Brasilia	\$ 3496	7.48
Kiina	\$ 424	3.35

Käytä LIN-regressiota ja laske yhtälö, joka edustaa parasta sovitusta, muodossa $y=a+bx$, jossa $x=BKT/asukas$ ja $y=puhelintiheys$. Laske korrelaatiokerroin. Ennusta tämän yhtälön avulla puhelintiheys maassa, jonka BKT asukasta kohden on \$10,695. Jos maan puhelintiheys on 5.68, mikä on maan oletettu BKT asukasta kohden?

[2nd] [FIX] 4 [2nd] [STAT] [ENTER]

[DATA] 2 5 0 3 2

⊖ 4 6 ⊠ 5 5

⊖ 1 3 5 9 6 ⊖ 4 1 ⊠ 7 7

⊖ 8 1 8 2 ⊖ 1 5 ⊠ 9 9

⊖ 3 4 9 6 ⊖ 7 ⊠ 4 8 ⊖ 4 2 4

⊖ 3 ⊠ 3 5

X1=25032 ↑↓

FIX STAT DEG

Y1=46.55 ↑↓

FIX STAT DEG

Y3=15.99 ↑↓

FIX STAT DEG

Y5=3.35 ↑↓

FIX STAT DEG

STATVAR ◀ ◀ ◀ ◀ ◀

▶▶

10695) [ENTER] [2nd] [FIX] 2

STATVAR ◀ ◀ 5 . 6 8) ENTER

[2nd] [FIX] 0

$$\leftarrow \Sigma xy \quad \underline{a} \quad b \quad r \rightarrow$$

3.5143

FIX STAT DEG

$$\leftarrow \Sigma xy \quad a \quad \underline{b} \quad r \rightarrow$$

0.0019

FIX STAT DEG

$$\leftarrow \Sigma xy \quad a \quad b \quad \underline{r} \rightarrow$$

$$0.9374$$

FIX STAT DEG

 $\leftarrow x' \quad y'$

FIX STAT DEG

$y'(10695)$
24.08

FIX STAT DEG

$x'(5.68)$ 1126.

FIX STAT DEG

Yhtälö on $y=3.5143+0.0019x$. Korrelaatiokerroin on .9374. Maalle, jonka BKT asukasta kohden on \$10695, ennustetaan puhelintiheydeksi 24.08. Jos maan puhelintiheys on 5.68, maan oletettu BKT asukasta kohden on noin \$1126.

Loogiset operaattorit

Painamalla **LOGIC** siirryt loogisten operaattoreiden valikkoon.

Funktio	Vaikutus tuloksen kullekin osalle		
AND	0 AND 0 = 0	0 AND 1 = 0	1 AND 1 = 1
OR	0 OR 0 = 0	0 OR 1 = 1	1 OR 1 = 1
XOR	0 XOR 0 = 0	0 XOR 1 = 1	1 XOR 1 = 0
NOT	NOT 0 = 1	NOT 1 = 0	
2's	2:n komplementti		

Lukuunottamatta operaattoreita **NOT** ja **2:n** komplementti, nämä funktiot vertaavat kahden arvon vastaavia osia. Vastaus näytetään nykyisessä lukukannassa.

Loogisia laskutoimituksia voidaan suorittaa desimaali-, oktaali- ja heksadesimaalillassa.



Esimerkkejä

Suorita tehtävät 9 AND 2, 9 OR 2, ja 9 XOR 2.

9 **LOGIC**

and or xor →

DEG

2 **ENTER**

9 and 2 ↑

0.

DEG

9 **LOGIC** ⬆ 2 **ENTER**

9 or 2 ↑

11.

DEG

9 **LOGIC** ⬆ ⬆ 2 **ENTER**

9 xor 2 ↑

11.

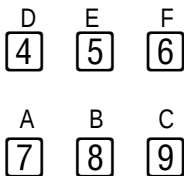
DEG

Lukujärjestelmätilat

Lukujärjestelmätilat ovat näppäinten toissijaisia toimintoja.

[2nd][DEC]	Valitsee desimaalitilan (oletus). Kun laskin on jossakin toisessa lukujärjestelmässä, painamalla [2nd][DEC] voit palauttaa laskimeen desimaalitilan. Huom! Normaalisti laskin on pidettävä desimaalitilassa, koska jotkut laskimen toiminnoista eivät toimi lainkaan tai toimivat vain rajoitetusti muissa tiloissa.
[2nd][OCT]	Valitsee oktaalitilan. Voit antaa positiivisia oktaalilukuja aina lukuun 3777777777 saakka. Tätä suuremmat luvut tulkitaan negatiivisiksi.
[2nd][HEX]	Valitsee heksadesimaalitilan. Voit antaa positiivisia heksadesimaalilukuja aina lukuun 7FFFFFFFF saakka. Tätä suuremmat luvut tulkitaan negatiivisiksi.

Kun haluat syöttää heksadesimaaliluvut väliltä A - F, paina **[2nd]** ja sen jälkeen alla olevan kuvan osoittamaa näppäintä.





Lisää $456+125$ kannassa 8 ja heksadesimaalijärjestelmässä. Palauta sen jälkeen laskin desimaalitilaan ja suorita sama yhteenlasku.

[2nd] [OCT] 4 5 6 [+] 1 2 5 [ENTER]

456+125 ↑
603
OCT DEG

[2nd] [HEX] (↻) [ENTER]

456+125 ↑
57b
HEX DEG

[2nd] [DEC] (↻) [ENTER]

456+125 ↑
581.
DEG

Kompleksiluvut

Syötä kompleksiluku järjestettynä parina sulkujen sisällä reaali-osa ensimmäisenä. Laskutoimitukset kompleksiluvuilla ovat mahdollisia vain näppäimillä [+], [-], [×], [÷], [(−)] sekä alla olevan valikon funktioilla. Suorittaessasi laskutoimituksia kompleksiluvuilla tulosrivillä näkyy vastauksen reaali-osa, ja indikaattorivillä on näkyvissä **r**; painamalla (▶) näet imaginaariosan, jolloin indikaattorivillä näkyy **i**.

Jos kompleksiluvulla suoritettavan laskutoimituksen tuloksena on reaali-luku, **r** ja **i** eivät ole enää näkyvissä.

Kun tallennat kompleksiluvun muistiin, se tallentuu kahteen eri muistipaikkaan. Kun tallennat luvun muistimuuttujaan **A**, luku varaa paikan **A** (reaali-osa varten) ja paikan **B** (imaginaariosaa varten); tai kun tallennat muistipaikkaan **C**, luku varaa paikat **C** ja **D**.

Siirry valikkoon painamalla $\boxed{2\text{nd}}\boxed{[\text{COMPX}]}$.

conj Antaa kompleksiluvun konjugaatin.

real Antaa kompleksiluvun reaaliosan.

imag Antaa kompleksiluvun imaginaariosan.

abs Antaa luvun absoluuttisen arvon.



Tehtävä

Laske funktioiden $(4-2i)$ ja $(3+5i)$ tulokset; näytä tuloksesta sekä imaginaariosa että reaaliosa. Laske sen jälkeen tuloksen konjugaattiluku ja näytä sekä imaginaariosa että reaaliosa.

$\boxed{(}\boxed{4}\boxed{2\text{nd}}\boxed{[,]}\boxed{(-)}\boxed{2}\boxed{)}\boxed{\times}\boxed{(}\boxed{3}\boxed{2\text{nd}}\boxed{[,]}\boxed{5}\boxed{)}\boxed{\text{ENTER}}$

$(4,-2)*(3,5 \rightarrow$
22. r
DEG



$(4,-2)*(3,5 \rightarrow$
14. i
DEG

$\boxed{2\text{nd}}\boxed{[\text{COMPX}]}$

conj real $\rightarrow$
DEG

$2\ 2\ \boxed{2\text{nd}}\boxed{[,]}\boxed{1}\boxed{4}\boxed{)}\boxed{\text{ENTER}}$

conj(22,14) $\uparrow$
22. r
DEG



conj(22,14) $\uparrow$
-14. i
DEG

Virhetilat

Kun näytössä näkyy ilmoitus **Error**, laskimen näppäimistöltä ei voi syöttää tietoja ennen kuin painetaan näppäintä **CLEAR** tai **2nd**[OFF]. Painamalla kerran näppäintä **CLEAR** voit nollata virhetilan ja palata virheen aiheuttaneeseen syötteeseen. Sen jälkeen voit muokata syötettä tai tyhjentää näytön.

ARGUMENT – Funktioiden argumenttien lukumäärä ei ole oikein.

DIVIDE BY 0 –

- Yritit jakaa 0:lla.
- Tilastotoiminnossa, $n=1$.

SYNTAX – Komennossa on syntaksivirhe: on syötetty useampia kuin 23 käynnissä olevaa toimintoa tai enemmän kuin 8 ratkaisematonta arvoa, tai funktioita, argumentteja, sulkeita tai pilkkuja on sijoitettu virheellisesti.

EQU LENGTH – Syöte ylittää raja-arvon (88 merkkiä tai yksikköä komentorivillä ja 47 **Stat**- tai tallennetut laskutoimitukset -riveille).

OP – On painettu **OP1** tai **OP2** kun vakioita ei ole määriteltä tai oltaessa **STAT**-tilassa.

OVERFLOW – Tulos ylittää laskimen kapasiteetin:

- Desimaalitulassa, alue $\geq -1 \times 10^{100}$ tai $\leq 1 \times 10^{100}$.
- Heksadesimaalitulassa, alue 0-7FFFFFFFFF, 8000000001-FFFFFFFFFF.
- Oktaalitulassa, alue 0-3777777777, 4000000001-7777777777

FRQ DOMAIN – **FRQ** arvo (tilassa **1-VAR stats**) < 0 tai > 99 , tai ei kokonaisluku.

DOMAIN – Olet määritellyt argumentin funktiolle, joka on sallitun alueen ulkopuolella. Esimerkki:

- Funktiolle $\sqrt[x]{}$: $x=0$; $y<0$ ja x ei ole pariton kokonaisluku.
- Funktiolle y^x : y ja $x=0$; $y<0$ ja x ei ole kokonaisluku.
- Funktiolle $\sqrt{x}$, $x<0$.
- Funktiolle $x!$: x ei ole kokonaisluku lukujen 0 ja 69 väliltä.
- Loogisille operaattoreille **and**, **or**, **xor**: x tai y Hex-tilassa ylittää alueen ($>2^{39}$).
- Funktiolle **log** tai **ln**: $x \leq 0$.
- Funktiolle **tan**: $x=90^\circ$, -90° , 270° , -270° , 450° , jne.
- Funktiolle **sin**⁻¹ tai **cos**⁻¹: $|x| > 1$.
- Funktiolle **tanh**⁻¹(x): $|x| > 1$.
- Funktiolle **cosh**⁻¹(x): $x < 0$.
- Funktiolle **nCr** tai **nPr**: joko n tai r ei ole kokonaisluku ≥ 0 .
- $|\theta| \geq 1E10$, jossa θ on kulma trigonometriassa tai **P►Rx**(, **P►Ry**(funktio.

STAT –

- On painettu **[STATVAR]** määrittämättä datapisteitä.
- Muussa kuin **STAT**-tilassa, on painettu **[DATA]**, **[STATVAR]**, tai **[2nd][EXIT STAT]**.

COMPLEX – Kompleksilukua on käytetty väärin laskutoimituksessa tai muistissa.

BASE – Kanta on käytetty väärin tai väärässä tilassa.

INTEGRATE – Virhe integrointiongelman asettelussa:

- **A>B**, tai
- **C** ei kokonaisluku välillä 1-99, tai
- **A**:ta, **B**:tä tai **C**:tä ei ole määritetty.

Ongelmien esiintyessä

Tarkista ohjeista, että olet suorittanut laskutoimitukset oikein.

Nollaa laskin painamalla yhtä aikaa näppäimiä **[ON]** ja **[CLEAR]**. Kun vapautat näppäimet, muisti ja asetukset tyhjäntyvät, ja näytössä lukee **MEM CLEARED**.

Tarkista, että paristossa on virtaa ja että paristo on kunnolla paikallaan.

Vaihda paristo, kun:

- Laskin ei käynnisty näppäintä **[ON]** painamalla, tai
- Näyttö pimenee, tai
- Saat virheellisiä tuloksia.

Paristojen vaihto

Aseta suojakansi paikalleen. Käännä TI-36X II -laskin etupuoli alaspäin.

1. Irrota kiinni ruuvattu kotelo pienen tähti ruuui meisseli ruuvimeisselin avulla.
2. Irrota etuosa varovasti takaosasta aloittaen pohjasta. **Varoitus:** Varo vahingoittamasta laitteen sisäosia.
3. Poista paristo tarvittaessa pienen tähti ruuui meisseli ruuvimeisselin avulla; vaihda uusi paristo. Asenna paristot napakaavion (+ ja -) osoittamalla tavalla.

Varoitus: Vältä paristojen joutumista kosketuksiin muiden TI-36X II -laskimen osien kanssa paristoa vaihtaessasi.

4. Nollaa laskin tarvittaessa painamalla samanaikaisesti näppäimiä **[ON]** ja **[CLEAR]**. Kun vapautat näppäimet, muisti ja asetukset tyhjenevät, ja näytössä lukee **MEM CLEARED**.

5. Hävitä käytetyt paristot heti asianmukaisesti. Älä jätä paristoja lasten ulottuville.

Tuotteet ja Palvelut

TI:n tuotteet ja palvelut

Lisätietoja TI:n tuotteista ja palveluista saat sähköpostitse TI:ltä tai TI:n Internet-sivulta.

Sähköposti: [**ti-cares@ti.com**](mailto:ti-cares@ti.com)

Internet: [**http://www.ti.com/calc**](http://www.ti.com/calc)

Takuu ja Huolto

Tietoja takuun kestosta ja muista takuuehdoista sekä tuotteisiin liittyvästä asiakaspalvelusta löydät oheisen tuotteen mukana olevasta takuutodistuksesta tai ottamalla yhteyttä paikalliseen Texas Instrumentsin jälleenmyyjään/maahantuojaan.