

Cálculo Diferencial

[Aplicaciones con Texas
Instruments Voyage 200]

2010

En este manual encontrarás aplicaciones para diversos temas del Cálculo Diferencial, graficación, máximos y mínimos, solucionadores para derivadas paso a paso, derivadas implícitas y derivadas paso a paso en SMG.

**Materia para:
Todas las
Ingenierías**

ELABORADO POR:

I.I. ÁNGEL GARCÍAFIGUEROA HERNÁNDEZ

Tabla de funciones matemáticas poco usadas para la TI-V200

Función	Forma de escritura en HOME	Descripción simple	Ejemplo.
Valor absoluto	abs(expr)	Sólo debes teclear esta combinación de letras seguido de los respectivos paréntesis de apertura y cierre con la expresión dentro.	
Logaritmo	log(expr) ó log(expr,base)	Sólo debes teclear esta combinación de letras seguido de los respectivos paréntesis de apertura y cierre con la expresión dentro, seguido de una coma y la base del logaritmo, si se omite se toma como base 10.	
Raíz de cualquier orden $\sqrt[m]{expr^n}$	(expr)^(n/m)	Debes teclear primero la expresión que va a elevarse a la raíz dada, luego el símbolo de potencia y entre paréntesis la división correspondiente de la raíz que tengas.	
Cosecante	csc(expr)	Sólo debes teclear esta combinación de letras seguido de los respectivos paréntesis de apertura y cierre con la expresión dentro.	
Secante	sec(expr)		
Cotangente	cot(expr)		
arc coseno	cos ⁻¹ (expr)	Para las primeras tres funciones simplemente teclaea "2nd" + tecla seno coseno ó tangente correspondiente. Para las últimas 3 debes entrar al menú de funciones trigonométrica con "2nd" + número 5 de la parte numérica y entrar al submenú Trig. y dar ENTER sobre la opción deseada.	
arc seno	sen ⁻¹ (expr)		
arc tangente	tan ⁻¹ (expr)		
arc cosecante	csc ⁻¹ (expr)		
arc secante	sec ⁻¹ (expr)		
arc cotangente	cot ⁻¹ (expr)		

Índice General

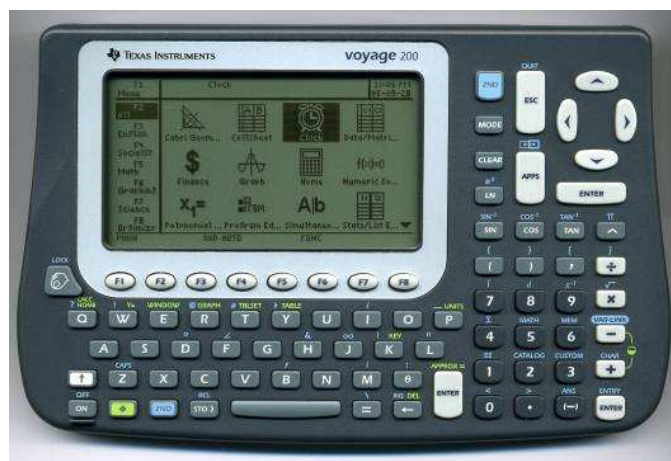
I.	Introducción.....	5
II.	Detalle Técnico.....	7
III.	Detalle General de Teclas.....	9
IV.	Introduciendo datos y expresiones correctamente.....	11
V.	Índice de Cálculo Diferencial.....	21
VI.	Contenido.....	23-70
VII.	Ejercicios propuestos.....	71
VIII.	Bibliografía.....	71

Introducción

Bienvenido al curso **Texas Instruments Voyage200**, éste curso tiene la finalidad de que aprendas el manejo eficiente y práctico de esta calculadora graficadora muy poderosa, ya que posee un gran campo de aplicación en todas las ingenierías y por ende en la mayoría de las materias que verás a lo largo de tu carrera, para que estudies como ingeniero y trabajes como tal.

Esta calculadora si bien tiene mucha funcionalidad y gran ventaja, es importante dejar en claro que **no debe ser usada como un medio de hacer trampa o como un sustituto del aprendizaje impartido por el maestro, sino de un apoyo claro y específico en cada materia** para agilizar cálculos y para entender mejor los temas vistos en clase. Las materias en las que te puede ayudar grandemente de **tronco común (1°, 2° y 3° semestre)** son las siguientes:

1. Química General
2. **Algebra Lineal**
3. **Calculo Diferencial**
4. **Calculo Integral**
5. **Ecuaciones Diferenciales**
6. **Probabilidad y Estadística 1**
7. **Probabilidad y Estadística 2**
8. **Física 1**
9. Física 2
10. Física 3
11. **Fisicoquímica**
12. **Termodinámica**
Y de las demás materias disciplinarias
(Programa Académico de Ingeniería Industrial):
13. Diseño de Experimentos
14. **Computación 2**
15. **Resistencia de Materiales 1**
16. Circuitos Eléctricos 1
17. **Investigación de Operaciones 1**
18. Investigación de Operaciones 2
19. Tecnología de los Materiales
20. **Ingeniería Económica 1**
21. **Ingeniería Económica 2**
22. **Control Estadístico del Proceso**
23. Medición del Trabajo
24. Metrología
25. Administración Financiera



Las materias en **Negritas** son las que recomiendo fuertemente para el uso de esta calculadora porque facilita mucho el trabajo y también existen programas específicos y didácticos para cada una.

PRÉSTAMO

Existen 54 calculadoras TI-V200 disponibles para préstamo en el resguardo de ésta facultad, tú puedes pedir que se te preste de forma inmediata una calculadora, se te presta **gratuitamente** por espacio de **1 mes** y puedes renovar el préstamo cuantas veces desees. Para esto debes acudir con el encargado del material tecnológico y audiovisual, él se encuentra en el segundo piso de la facultad casi enfrente del centro de cómputo junto a la jefatura de Ingeniería Industrial, se atiende de 7:00 A.M. a 2:00 P.M., lo único que necesitas para que te presten la calculadora es lo siguiente:

- Copia de tu credencial de la Universidad
- Copia de tu toma de materias actual
- Copia de tu Inscripción/Reinscripción actual

Como verás es muy sencillo y en definitiva recibes a cambio una gran ayuda.

Detalle Técnico

Cuando pidas prestada una calculadora debes fijarte que contenga:

- ✓ 1 Calculadora
- ✓ 1 Carcasa
- ✓ 4 Pilas AAA recargables ó alcalinas (en caso de estar disponibles)
- ✓ 1 Bolsita protectora

Este es el préstamo básico, sin embargo si tú deseas instalarle algún programa desde tu computadora debes solicitar también:

- ✓ 1 Cable TI-USB Silver-Link

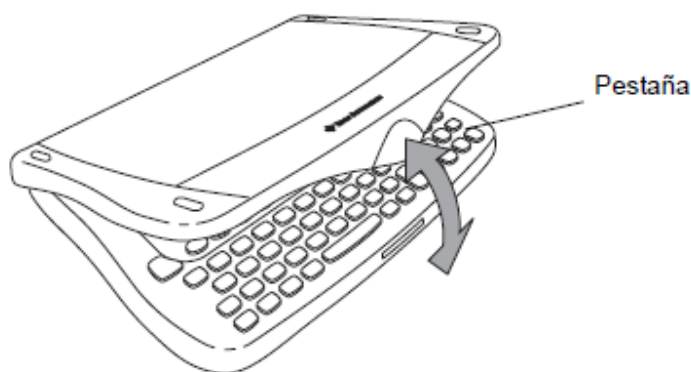
Para instalación de programas complementarios ó extras, consultar el **MANUAL DE INSTALACIÓN DE SOFTWARE PARA CALCULADORA TEXAS INSTRUMENTS VOYAGE 200**.

Pasos al Iniciar sesión:

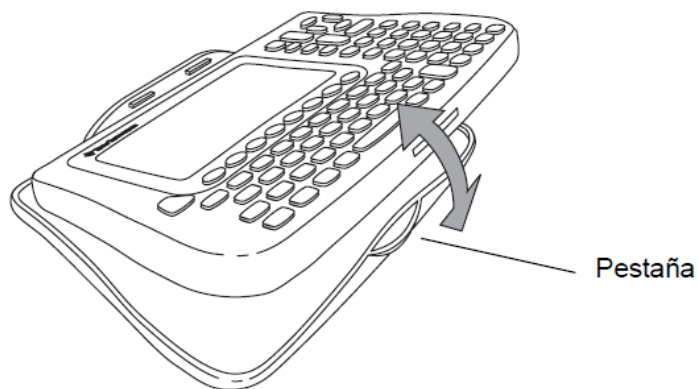
1. Coloca las 4 pilas AAA adecuadamente. Estas se encuentran dentro de la bolsa protectora de la calculadora. La parte donde se colocan las pilas es en la parte posterior de la misma.

IMPORTANTE: No muevas la pila de botón.

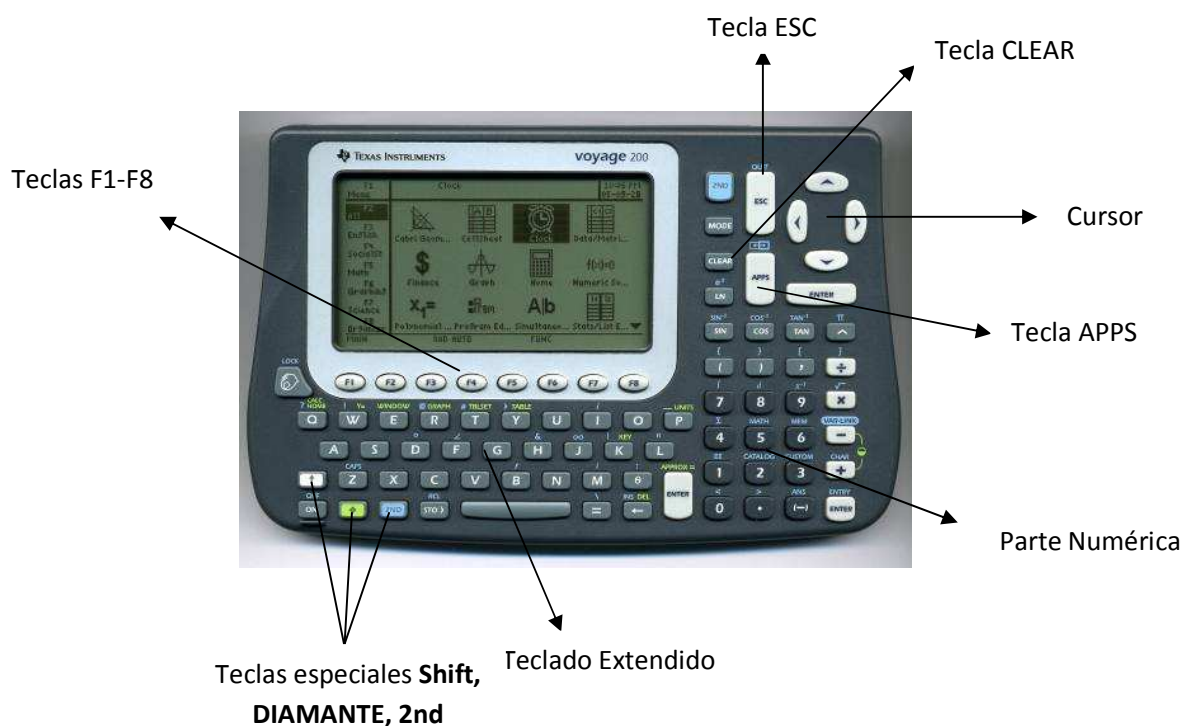
2. Retira la carcasa de la calculadora:



3. Colócala por atrás para protegerla mejor.



Detalle General de Teclas



La tecla **DIAMANTE** (una tecla verde al lado de la tecla ON), al presionarla una vez activa todas las teclas que tengan leyenda verde sobre las teclas normales. Su función es múltiple y generalmente te permite desplazarte entre programas y configurar ciertas aplicaciones de la parte gráfica.

La tecla **2nd** (tecla azul al lado de la tecla DIAMANTE), al presionarla una vez activa todas las teclas que tengan leyenda azul. Su función principal es complementar las expresiones numéricas, y en algunos casos entrar a menús avanzados.

Las teclas **F1-F8**, se pueden utilizar cuando en la pantalla aparezcan opciones variadas en la parte superior, generalmente se usan sólo para abrir menús en los programas.

Las teclas del **Cursor** sirven para moverte en gráficas, sobre la línea de entrada y en el historial de Home, así como en otros programas, te irás familiarizando con el poco a poco.

La tecla **APPS**, despliega el menú general de la calculadora, donde se encuentran todas las aplicaciones y programas de la misma.

La tecla **MODE**, despliega la pantalla para modificar la configuración general de la calculadora.

La tecla **Shift**, tiene la misma funcionalidad que la tecla shift del teclado de una computadora, al dejarlo presionado y desplazarte con el cursor de un lado a otro puedes seleccionar una serie de

datos o expresiones para después copiarlos con la combinación DIAMANTE + letra C, y pegarlos en cualquier otra aplicación con la combinación DIAMANTE + letra V.

La tecla **CLEAR** sirve de forma general para borrar la línea de entrada de la calculadora y en algunas otras aplicaciones borra gráficas y elementos marcados para graficar.


La tecla **ESC** se usa para cancelar opciones hechas o errores cometidos dentro de un programa.

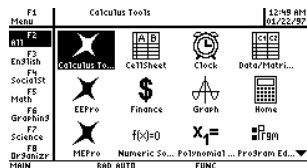
Introduciendo datos y expresiones correctamente

Se ha dedicado un capítulo completo a la explicación de cómo introducir datos y expresiones correctamente debido a que se han identificado numerosos errores de escritura en muchos estudiantes a la hora de teclear los datos, lo cual es de vital importancia ya que de teclear incorrectamente la información nos puede arrojar resultados incorrectos o muy diferentes a lo que queremos en realidad, independientemente del programa en el que estemos éstas reglas son para cualquier aplicación en la que se esté trabajando, es conveniente tomarse un tiempo para entender y practicar estos sencillos ejercicios para que escribas correctamente la información en cada tarea que resuelvas.

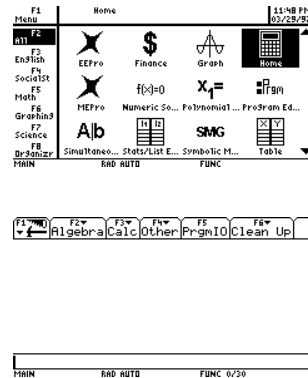
Signo Menos

Es importante que a la hora de teclear una expresión en la calculadora se teclee el signo menos adecuado en cada caso. Se debe seguir la siguiente regla:

“Cuando se escriba una expresión en la que se inicie con signo negativo debe usarse la tecla con signo negativo entre paréntesis ”. Esto mismo se usa con las calculadoras científicas habituales. Veremos un par de ejemplos. Enciende tu calculadora, tecla ON:



Muévete con el cursor a través de las aplicaciones y posíciónate en HOME y da ENTER:

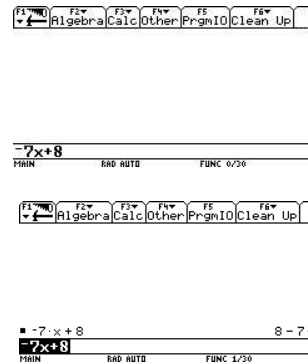


Por ejemplo, si queremos escribir:

$$-7x + 8$$



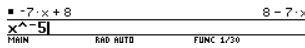
Damos ENTER .



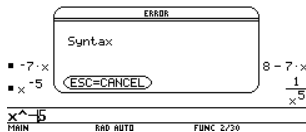
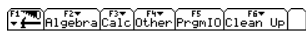
Vemos que se despliega correctamente y se reacomoda en la línea de entrada. Este error del uso del signo menos es muy común y debe usarse ya sea en el inicio de una expresión o en la de un exponente que queramos a una potencia negativa o después de que se ha cerrado un paréntesis. Para borrar la línea de entrada teclaa CLEAR.

Si se hubiera puesto el otro signo menos hubiera salido un resultado completamente diferente e incorrecto. Otro ejemplo:

$$x^{-5}$$



Vemos que se lee correctamente, si hubiéramos puesto el signo contrario:



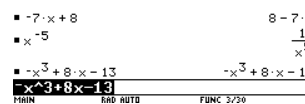
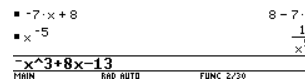
Vemos que nos indica que hay un error de sintaxis en la línea de entrada.

“En cualquier otra posición de una expresión que no sea el inicio, el signo negativo que debe usarse es el de la tecla blanca .”

Por ejemplo:

$$-x^3 + 8x - 13$$

Para el primer término como esta al inicio se usa el signo menos de la tecla negra y para el último término se usa el signo menos de la tecla blanca:



Como tip podemos decir que en la línea de entrada el signo menos de la tecla negra está un poco más pequeño y más arriba que el de la tecla blanca.

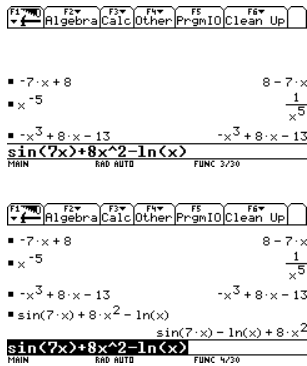
Paréntesis

El uso correcto de los paréntesis es muy importante ya que de igual manera va a definir nuestras expresiones. Los paréntesis dividen expresiones completas en la línea de entrada de la calculadora, hay algunas funciones como la función exponencial, logaritmo natural o las trigonométricas que cuando lo tecleas inmediatamente te abre un paréntesis y lo hace con la finalidad de que definas correctamente lo que va dentro de esa función. Es importante recordar que **“Todo paréntesis que se abre debe cerrarse”**. Por ejemplo supongamos que deseamos escribir:

$$\sin 7x + 8x^2 - \ln x$$

Al teclear la función de seno se abre automáticamente el paréntesis e inmediatamente después debemos escribir

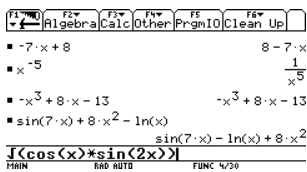
el argumento del seno para después cerrarlo con el paréntesis de cierre:



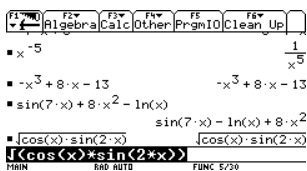
Es importante también cerrar ordenadamente cada paréntesis que se abra, veamos otro ejemplo:

$$\sqrt{\cos x \cdot \sin 2x}$$

Abrimos la raíz dando en 2nd + tecla de signo de multiplicación y si te fijas se abre el paréntesis inmediatamente después del símbolo de la raíz y luego debemos escribir la expresión de adentro y cerrar con el paréntesis final para indicar que todo va dentro de la raíz:



Fíjate en el orden de los paréntesis, el primero es el que encierra a todos los demás, damos ENTER:



Signo de División

Este es otro error algo común a la hora de escribir las expresiones, y hay que seguir otra regla muy simple cuando usamos el signo de división:

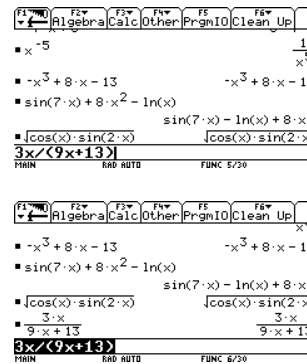
“Cuando haya más de un término en el numerador o denominador en una división, estas expresiones deben encerrarse entre paréntesis”

Por ejemplo si deseamos escribir:

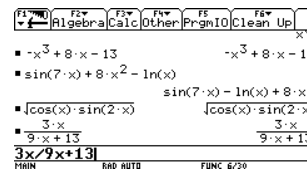
$$\frac{3x}{9x + 13}$$

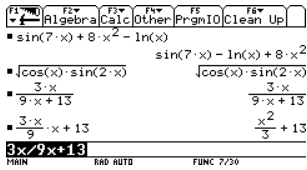
Como hay un solo término en la parte de arriba no es necesario teclear el paréntesis, pero como en la parte de abajo hay más de uno, debemos teclear los paréntesis en la parte de abajo, la forma de escritura se podría resumir con este tip:

(+ de un término)/(+ de un término)



Vemos en la pantalla como se ve correctamente la escritura de la expresión que queremos. ¿Qué hubiera pasado si no ponemos los paréntesis?. Observa:



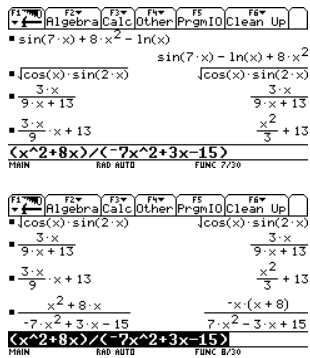


Vemos que al dar ENTER la calculadora entiende otra cosa completamente distinta. Es un muy buen tip que observes lo que escribiste al dar ENTER en la parte izquierda de la pantalla y veas si esa expresión es la que quieres.

Otro ejemplo:

$$\frac{x^2 + 8x}{-7x^2 + 3x - 15}$$

Como en el numerador y denominador hay más de un término deben escribirse ambos paréntesis al inicio y al final de cada expresión, damos ENTER:



Nótese que en el denominador como la expresión inicia con un término con signo negativo se empieza usando el menos de la tecla negra, y el siguiente es con la tecla menos blanca. Recordemos que los paréntesis dividen expresiones completas, por eso aunque este en medio de la línea de entrada se usa el signo negativo negro. También notamos que la calculadora factoriza la parte de arriba y cambia signos

por comodidad, siendo esto una igualdad exacta.

Exponentes

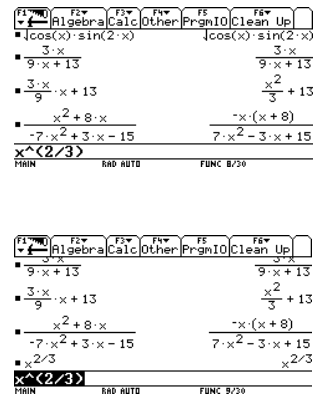
Otro error relativamente común son los exponentes. Por ejemplo si queremos escribir:

$$\sqrt[3]{x^2}$$

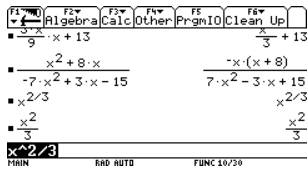
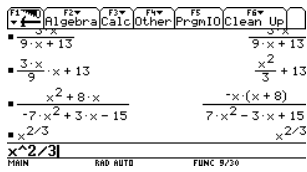
Como veras a simple vista en la calculadora no existe una tecla con raíz cúbica, solo esta la de raíz cuadrada, para escribir una raíz del orden que sea se debe usar el exponente con la sencilla regla:

$$\sqrt[m]{x^n} = x^{n/m}$$

Cuando se escribe un exponente en fracciones en la calculadora, de igual manera debe ponerse entre paréntesis después del símbolo de exponente:



Al dar ENTER vemos la expresión correcta de la equis con su exponente. De igual manera se recalca la importancia de poner entre paréntesis esta expresión ya que de no hacerlo la calculadora entenderá otra cosa, observa:



Vemos que al no ponerlo la calculadora entiende que se trata de una equis cuadrada entre tres y no es la expresión adecuada. Por eso es **MUY IMPORTANTE** el escribir correctamente la información en la calculadora ya que de no hacerlo nos dará resultados incorrectos.

Listas ó Matrices

Cuando escribas en listas o matrices (generalmente las usaras en materias como Algebra Lineal, Investigación de Operaciones 1, Ingeniería Económica 1, Ingeniería Económica 2) es importante que recuerdes que **las comas “,” también dividen expresiones** y por lo tanto si por ejemplo escribes un dato con signo negativo es como si iniciara una nueva expresión y debe teclearse con el signo menos de la tecla negra.

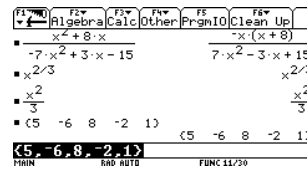
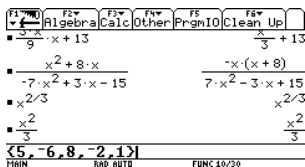
Por ejemplo al escribir la lista:

$$\{5, -6, 8, -2, 1\}$$

Se abren y cierran las llaves tecleando “2nd”

+ paréntesis de apertura o cierre

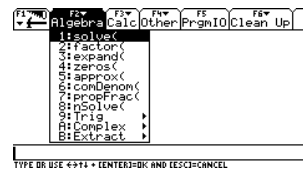
:



Vemos que al dar ENTER la lista se crea con los datos de signo correctos, de poner el otro signo menos ocurriría un error de sintaxis.

Funciones solve, factor, expand

Si estás trabajando en materias como calculo diferencial, cálculo integral, algebra lineal es posible que te sean útiles éstas funciones. En general se te explicarán en el curso de la materia que tomes si es que te son de ayuda. De todas maneras aquí se te explica un poco de cómo usarlas. Todas estas funciones están en el menú F2 Algebra, al dar ENTER sobre cada una se copia a la línea de entrada para usarse:



Función Solve

La función solve resuelve igualdades o inecuaciones en la línea de entrada de HOME lo único que necesitas es introducir la ecuación en la línea de entrada, la respectiva igualdad o inecuación, luego la respectiva coma e inmediatamente después la variable que deseas que la calculadora encuentre, de esta forma:

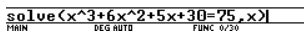
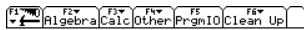
$$solve(ecuación, variable)$$

Por ejemplo nos piden encontrar los valores de X que satisfacen la expresión:

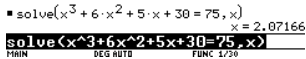
$$x^3 + 6x^2 + 5x + 30 = 75$$

En la línea de entrada de HOME se debe introducir de esta forma:

$$\text{solve}(x^3 + 6x^2 + 5x + 30 = 75, x)$$



Ahora simplemente damos ENTER:



Y se llega al resultado.

Función Factor

La función factor como su nombre lo indica factoriza expresiones (de ser posible) y devuelve la multiplicación adecuada que daría como resultado esa expresión. Su forma de escritura es:

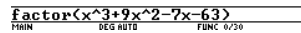
$$\text{factor}(\text{expresion})$$

Como te puedes dar cuenta no tiene ni coma ni variable a buscar ya que no necesita de una variable para encontrar, sino que va a factorizar con las variables que tengas dentro de la expresión. Por ejemplo te piden factorizar la siguiente expresión:

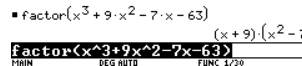
$$x^3 + 9x^2 - 7x - 63$$

Para introducirlo en la línea de entrada de HOME sería así:

$$\text{factor}(x^3 + 9x^2 - 7x - 63)$$



Damos ENTER y vemos:



Nos devuelve la factorización adecuada de binomios que daría como resultado ese polinomio.

Función Expand

La función expand es la función inversa de factor, cuando introduzcas una expresión elevada a una potencia o una multiplicación de expresiones lo que va a hacer es desarrollar esa multiplicación para que la visualices por completo. Su forma de escritura es similar a la de factor:

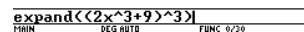
$$\text{expand}(\text{expresión})$$

Por ejemplo supongamos que necesitas desarrollar la expresión:

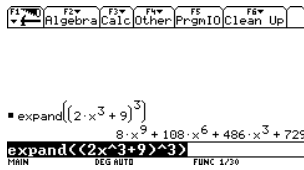
$$(2x^3 + 9)^3$$

En la línea de entrada de HOME se debe de introducir así:

$$\text{expand}((2x^3 + 9)^3)$$



Damos ENTER y vemos:



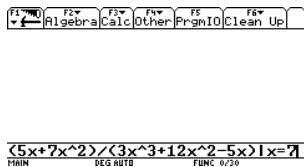
Operador With

El operador “with” es un comando condicionante, en la calculadora se puede combinar con varias funciones de la misma para restringir la búsqueda de una respuesta ó para sustituir un valor en una variable en una expresión dada. Su símbolo es |. Tú puedes combinarlo de la siguiente forma:

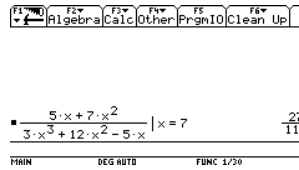
1. Pidiéndole que sustituya un valor en una variable, esto es útil cuando quieres sustituir un valor cualquiera en una expresión grande y tendrías que hacer varias operaciones a mano, por ejemplo:

$$\frac{5x + 7x^2}{3x^3 + 12x^2 - 5x}$$

Y quieres sustituir digamos 7 en donde haya equis y evaluarlo. Primero debes teclear la expresión completa en la línea de entrada y luego teclear este operador, el operador “with” sale tecleando “2nd” + letra K del teclado extendido. En la línea de entrada quedaría así:



Damos ENTER y vemos:



Como puedes ver opera la expresión, también antes de dar ENTER puedes presionar DIAMANTE y te devolverá un valor numérico aproximado.

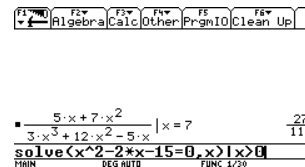
2. También lo puedes usar para restringir la búsqueda de respuestas. Por ejemplo buscas sólo la solución positiva de X para:

$$x^2 - 2x - 15 = 0$$

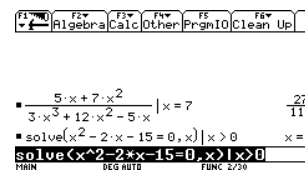
Para ésta igualdad como sabemos ocupamos la función solve y al finalizar de escribir la función restringimos la búsqueda a X>0:

$$solve(x^2 - 2x - 15 = 0, x) | x > 0$$

En la línea de entrada quedaría así:



Damos ENTER y vemos:

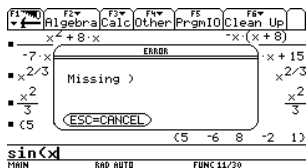


El símbolo de “>” sale con “2nd”+ símbolo de punto de la parte numérica.

Mensajes de Error Comunes

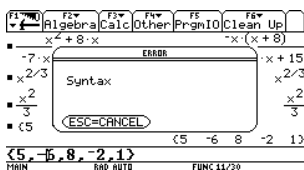
Los mensajes de error comunes suceden cuando en la línea de entrada cometiste un error de sintaxis o que falta una variable o alguna expresión necesaria.

Uno de los más comunes es el mensaje de "Missing)":



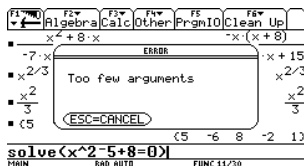
Nos indica que falta un paréntesis ya sea de cierre o apertura en la línea de entrada. Este error hace referencia a la regla que dice "Cada paréntesis que se abre debe cerrarse"

Otro error común es el de "Syntax":



Este error nos indica que hemos escrito algo mal en la línea de entrada, generalmente se debe a los signos negativos, es decir que hemos usado los inadecuados.

También tenemos éste otro error, el de "Too few arguments"



El cual nos indica que hacen falta argumentos para la función, esto se explicará con el uso mismo de los programas y

software para que sepas como y donde ponerlos.

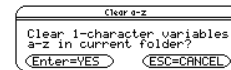
Un último factor importante en el uso de la calculadora es que después de que le des una orden ya sea dando ENTER o con cualquier otra tecla de resolución dejes que la calculadora "piense" o resuelva lo que le has pedido, cuando esta "ocupada" lo dice en la esquina inferior derecha, aparece el recuadro de **BUSY**, lo cual indica que esta ocupada y no debes teclear nada hasta que te devuelva una respuesta.

Borrando Variables

Es importante que de cuando en cuando después de haber usado tu calculadora elimines las variables con valores asignados que se hayan podido guardar en la memoria, esto ocurre algunas veces cuando ocupas la función solve ó cuando usas el **Numeric Solver**, para eliminar las variables estando en HOME simplemente teclaea F6 CleanUp y da ENTER sobre la primera opción "Clear a-z":



TYPE OR USE ++F4 • ENTER) =OK AND (ESC) =CANCEL



MAIN RAD AUTO FUNC 0/30

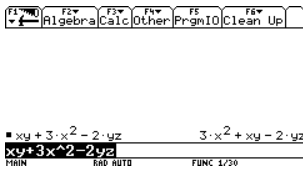
Al hacer esto borras automáticamente todos los valores que podrían contener las variables de la "A" a la "Z". Es importante que hagas esto cuando inicias un nuevo problema.

Multiplicación Implícita de Variables

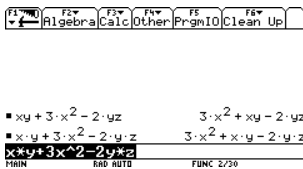
Otro error bastante común a la hora de teclear los datos es que nosotros al escribir a mano damos por hecho la multiplicación implícita de variables en una expresión, por ejemplo al escribir:

$$xy + 3x^3 - 2yz$$

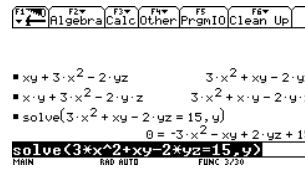
Nosotros por intuición y por lo que nos han enseñado sabemos sin problema que en la primer y último termino hay una multiplicación de variables X por Y y Y por Z. En la Texas debemos especificar ésta división de variables ya que si las tecleamos juntas la Texas pensará que se trata de una variable única llamada XY ó YZ:



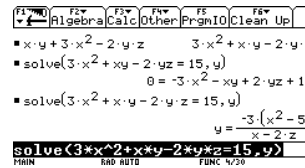
La forma correcta es teclear el signo de multiplicación entre ambas variables:



Podemos ver la diferencia, como tip puedes observar el pequeño punto entre la X y la Y, así como entre la Y y la Z indicando la independencia de cada variable. **Es importante teclear esto correctamente**, ya que en el uso de alguna función podría no reconocer la variable que quieres que resuelva, por ejemplo:



Podemos ver que al resolver una igualación a 15 y pedirle encontrar Y, no existe ésta variable ya que para la Texas solo hay variables X, XY y YZ, lo correcto sería:



Cuando todo falla

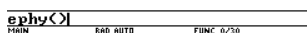
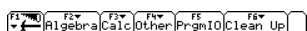
Se ha llegado a ver situaciones en donde la pantalla se “frizea” ó se queda trabada, esto ocurre generalmente cuando no esperaste una respuesta de la misma cuando estaba en estado **BUSY**, siempre debes esperar después de darle un comando de resolución o respuesta (ya sea ENTER o cualquier otro) a que te devuelva un valor o mensaje, **NO LA FUERCES**, se paciente y siempre fijate en el estado de la misma, éste se encuentra siempre activo en la esquina inferior derecha de la pantalla, da siempre un teclazo a la vez y ordenadamente. De todas maneras si se te llegara a trabar presiona al mismo tiempo estas 3 teclas “2nd” + ON + tecla de mano:



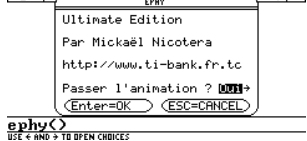
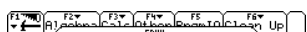
Esto reiniciará la calculadora completamente y sin problemas.

Ephy

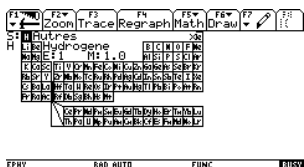
Pensando en el gran número de usos en el área de **Química** y sus modalidades combinadas (Fisicoquímica, Termodinámica, Química Orgánica, etc.) instalé en todas las calculadoras una práctica tabla periódica de los elementos que puedes consultar. Para entrar a ella estando en HOME teclea en la línea de entrada la combinación “EPHY()” y da ENTER:



Da ENTER nuevamente para continuar:



Y verás:



Y puedes desplazarte por cada elemento, y para ver su información da ENTER sobre el símbolo del elemento que deseas ver y verás su ficha completa:

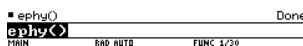


La desventaja es que está en francés, pero los símbolos químicos no cambian, son

iguales para todos, además de que es bastante entendible, la información es explícita, la información de cada elemento es la siguiente:

- Nombre
- Masa Atómica
- Electronegatividad
- Densidad (gr/cm³)
- Punto de Ebullición (°C)
- Punto de Fusión (°C)
- Valencia
- Configuración Electrónica
- Radio Atómico
- Por quién fue descubierto y en que año.

Para salir de la tabla simplemente da ESC:




Índice de Calculo Diferencial

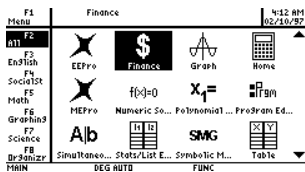
Capítulo 1		Gráfica de Funciones	
1.1	Graficando funciones.....		23
	i) (Ajustando, encontrando valores, intersección entre curvas, ceros, máximos y mínimos). Forma Gráfica		
1.2	Tabulación.....		29
1.3	Resolución Analítica.....		30
	i) Ceros.....		30
	ii) Valores.....		31
	iii) Intersecciones.....		32
1.4	Desigualdades		34
 Capítulo 2		Límites y continuidad	
2.1	Límites.....		36
2.2	Factorizar.....		38
 Capítulo 3		Derivadas	
3.1	Derivadas con Δh (aumentos).....		39
3.2	Derivadas.....		45
3.3	Punto de Inflexión (gráfico).....		48
3.4	Derivadas en SMG (paso a paso).....		50
3.5	Derivadas con Stepder (paso a paso).....		61
3.6	De segunda hasta ∞ derivada.....		64
3.7	Derivadas Implícitas.....		66
3.8	Línea Tangente & Máximos y Mínimos & Punto de Inflexión.....		68






Graficando Funciones

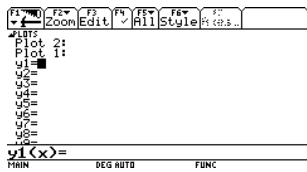
En la TIV-200 se puede graficar y resolver fácilmente una ecuación de cualquier grado. Veamos el siguiente ejemplo:

$$x^2 + 2x + 1$$

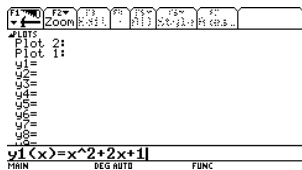
Enciende tu calculadora ON 



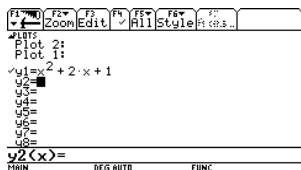
Muévete a través de las aplicaciones con las flechas (, , , ) hasta el programa “Y=Editor” y da ENTER :




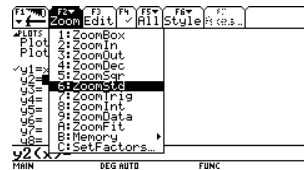
Da ENTER de nuevo y escribe sobre la línea de entrada la ecuación x^2+2x+1



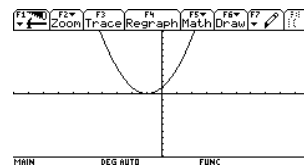
ENTER de nuevo y verás como se palomeo la ecuación, es importante señalar que en esta sección de gráficas solo se puede usar la variable “x” para graficar.




Luego para ver la gráfica de la ecuación simplemente presiona F2  (el menú de Zoom) y selecciona la sexta opción “ZoomStd” y da ENTER, el cual generará una vista rápida de la gráfica con límites en los 4 cuatro cuadrantes con ±10 unidades en los 2 sentidos.






Ya puedes ver la gráfica y la forma de la función.

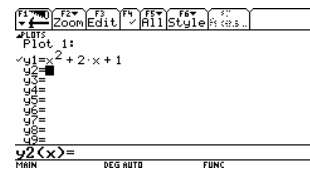


Ya sabes como graficar una función con tu calculadora, ahora veremos como puedes ajustar la pantalla y graficar funciones más complejas, encontrar máximos y mínimos, encontrar los ceros de una función y darle valores.

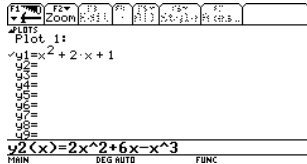
Para regresar a la pantalla de “Y=Editor” lo puedes hacer de 2 maneras, una simplemente presiona “2nd” + la tecla

APPS  o presiona DIAMANTE + la letra “W” .

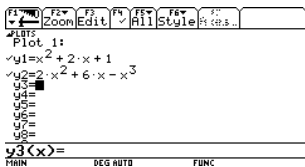
Escribiremos una nueva función más compleja, desplázate un espacio hacia abajo sobre “y2”.



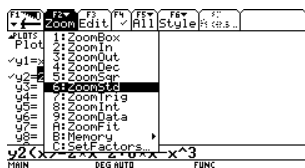
Igual que con la función anterior da ENTER y posicónate sobre la línea de entrada y escribe la ecuación $2x^2+6x-x^3$ y da ENTER:



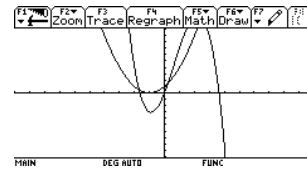
De igual manera verás ahora palomeada la nueva ecuación. El que esté palomeada significa que esa ecuación se está usando para graficar, tú puedes deseleccionar la ecuación que quieras y ver únicamente las que desees simplemente posicionándote sobre la función que quieras y presionando F4 (que se observa en la parte de arriba y es una palomita, para hacer este ejemplo dejaremos las 2 seleccionadas.



Igualmente presionamos F2 (el menú de Zoom) y seleccionamos la sexta opción "ZoomStd" y damos ENTER.



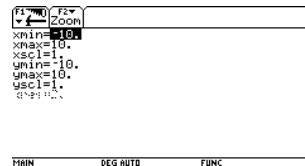
Observamos como se dibuja nuestra vieja función y la nueva que se puede ver como la cruza en algunos puntos desconocidos y una parte que no logramos observar que se encuentra más arriba.



Haremos diversas cosas con estas 2 funciones graficadas: primero ajustaremos la gráfica para que se observen todas las intersecciones de ambas funciones en la calculadora, sabremos como darle valores a las funciones para saber sus valores, luego encontraremos los puntos de intersección, después encontraremos máximos y mínimos, y por último los ceros de las funciones. Supongamos que un profe te pide todo esto...

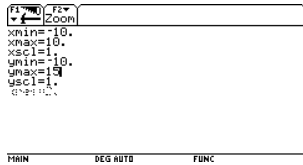
Ajustando

Para ajustar y ver correctamente la parte de arriba que no se alcanza a ver primero debemos ajustar la ventana, para esto se presiona la tecla DIAMANTE + la letra "E" del teclado extendido.

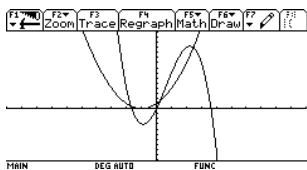


Aquí podemos observar que el ajuste standard que ocupamos del "ZoomStd" es como se mencionó de ±10 unidades en ambas direcciones; podemos ver que xmin tiene -10 esto quiere decir que en la pantalla se ve solo hasta -10 en el eje de las equis (x) negativas y que xmax esta como 10, que también quiere decir que solo se ve en la pantalla hasta el valor 10 positivo en el eje de las equis (x) positivas, el que nos interesa que se extienda es el ymax ya que es el que da visión hacia arriba, entonces éste lo ajustamos y nos desplazamos con las flechas

hasta sombrear la fila de “ymax” y simplemente le daremos un valor mayor para que nos de mas espacio de visión hacia arriba, digamos 15, solo necesitamos teclearlo y dar ENTER.



Ahora para ver la gráfica ya corregida solo presionamos DIAMANTE + letra “R”. Y podemos ver la nueva gráfica ya con un espacio más grande en la parte de arriba y con la curva completa de la función cubica que antes no se veía.

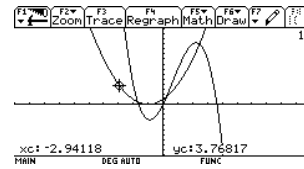


Encontrando Valores

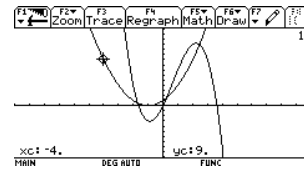
Ahora vamos a encontrar valores al azar de cualquiera de las 2 funciones:

En esta misma pantalla presionamos la tecla F3 que esta en la parte superior de la calculadora y que en la pantalla dice “TRACE”, al presionarla vemos como aparece un puntero parpadeando y con el cual nos podemos mover libremente a través de la función con las flechas derecha e izquierda y con las teclas arriba y abajo cambiamos de función. Al desplazarnos sobre la función con las teclas derecha e izquierda observamos en la parte de abajo valores con la referencia “xc” y “yc”, el cuál nos dice los valores de esas coordenadas en esa función. Si quieres

desplazarte más rápido deja presionado “2nd” y presiona la flecha izquierda o derecha.



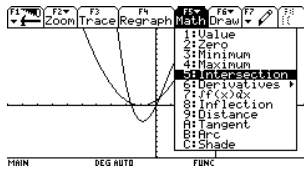
Para encontrar el valor de “Y” para cualquier función simplemente tecleamos el valor de equis y damos ENTER, digamos -4 en la primera función. Y podemos ver que arroja inmediatamente el valor correspondiente de Y para esta función, y lo mismo para la otra, simplemente cambiamos de función dando un teclado hacia arriba o hacia abajo. Es importante mencionar que sólo se podrán encontrar valores que se encuentren dentro de los límites de la gráfica, de lo contrario nos saldrá error, es por esto que es importante ajustar primero la gráfica a evaluar.




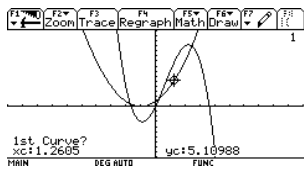
Intersección

Ahora supongamos que nos piden encontrar un punto de intersección entre ambas funciones, esto analíticamente sería un poco complicado, para esto hacemos lo siguiente:

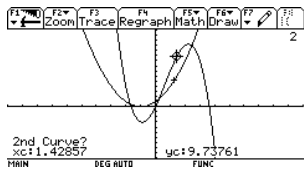
En esta misma ventana presionamos F5 en la calculadora y que en pantalla dice “MATH” se despliega un menú y seleccionamos con las flechas la opción número 5 que dice “Intersection” y damos ENTER.



Luego aparece nuestro puntero parpadeando y en la parte inferior que dice "1st Curve?", la cual nos está preguntando cual es la primera curva que se va a tomar para la intersección, no importa el orden así que sobre la que se encuentre presionamos ENTER .

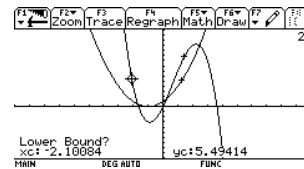


Vemos como la calculadora marca la curva y luego en la parte de abajo pregunta de nuevo "2nd Curve?", y nos pide la segunda, de igual manera damos ENTER porque automáticamente se cambio a la otra única curva que hay en la gráfica. NOTA: Sin embargo si existieran mas curvas dentro de la gráfica, tu puedes cambiarte de curva o función como ya habíamos dicho con las flechas hacia arriba o hacia abajo, el número que sale en la esquina superior derecha marca el número de función que esta seleccionada.

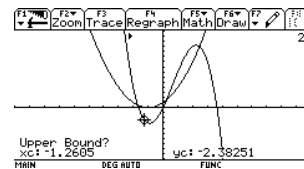


Ya que dimos ENTER en la segunda curva ahora pregunta "Lower Bound?", el cual significa el "limite inferior?". Como podemos ver existen 3 Intersecciones en estas 2 curvas, primero encontraremos la de la izquierda, para esto debemos mover el puntero hasta algún punto detrás de la

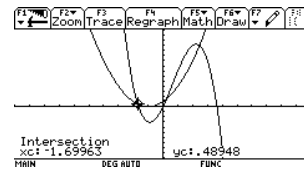
intersección, no importa cual solo que se observe que esta antes del punto de intersección y damos ENTER.



Ahora pregunta el límite superior "Upper Bound?" y de igual manera movemos el puntero hasta un algún punto después de la intersección y damos ENTER



Después de unos segundos vemos que encuentra la intersección exacta entre ambas funciones con las coordenadas dadas en la parte de abajo.

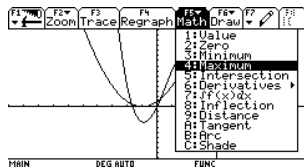


Debemos tener cuidado únicamente de encerrar una y solo una intersección con los intervalos porque podrían arrojarnos error si existen mas de una intersección entre ambos intervalos. Como ejercicio se deja al estudiante realice las otras 2 intersecciones.

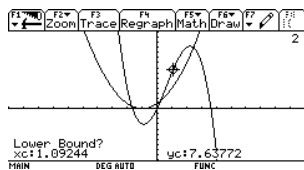
Máximos y Mínimos

Ahora para sacar los **máximos y mínimos** de cualquiera de las 2 funciones lo que se hace es lo siguiente:

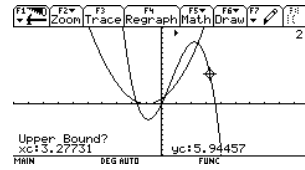
En esta misma pantalla donde se obtuvo la intersección ahora presionamos de nuevo **F5** (MATH) y elegimos la cuarta opción que dice "Maximum" y damos ENTER.



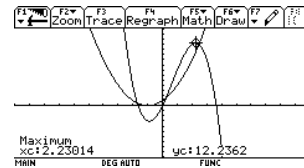
Ahora vemos que de nuevo pregunta "Lower Bound?", en esta opción no pregunta cual curva porque te puedes mover de una a otra fácilmente con las flechas arriba y abajo, nos movemos a la numero 2 que es la función que como podemos observar tiene un punto máximo en unas coordenadas desconocidas y nos desplazamos a través de esta curva y nos posicionamos en cualquier punto antes de ese punto máximo, no importa cual solo que se vea claramente que esta antes de ese punto máximo y damos ENTER.



Luego nos pregunta el "Upper Bound?" y de igual manera nos desplazamos con las flechas a través de la curva hacia la derecha y nos posicionamos en cualquier punto después de ese punto máximo desconocido y damos ENTER.



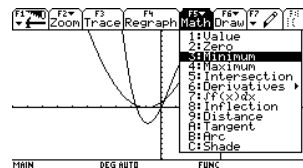
A los pocos segundos observamos que encontró el punto máximo y que existe en esas coordenadas "xc" y "yc" y que lo dice en la parte de abajo.



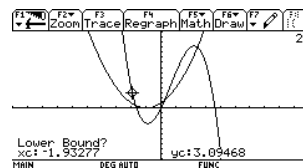
Mínimos

De la misma manera se realizan los mínimos solo que ahora buscamos el punto más bajo donde cambia de dirección, así:

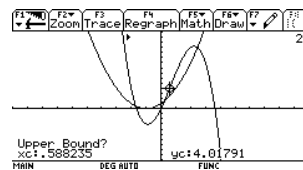
Seleccionamos "Minimum" y ENTER



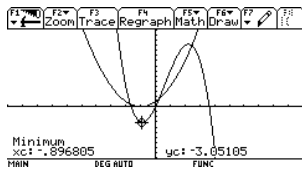
Nos posicionamos en un punto detrás del punto más bajo y damos ENTER.



Nos posicionamos en un punto después del punto más bajo y damos ENTER



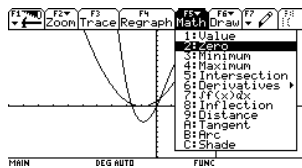
Copiamos resultado.



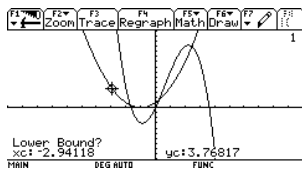
Ceros

Ahora para encontrar los ceros de la función, es decir el valor para los que $y(x)$ se hace cero o resulta cero se hace de la siguiente manera:

En esa misma pantalla presionamos nuevamente $F5$ (MATH) el menú de MATH y seleccionamos la segunda opción "Zero" y damos ENTER.

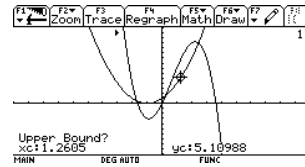


Igual que antes pregunta el intervalo menor "Lower Bound?", ahora lo que vamos a encerrar es un intervalo en donde veamos claramente que cruza la coordenada x. Nos cambiamos a la ecuación 1 con las flechas de arriba y abajo y nos posicionamos en cualquier punto detrás del punto que toca la línea de eje x y damos ENTER.

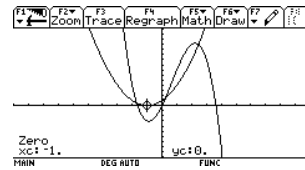


Ahora nos desplazamos hacia la derecha y nos posicionamos en cualquier punto

después del punto que cruza el eje x y damos ENTER.



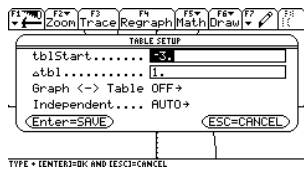
Para este caso en particular podemos ver que coincide también con su punto mínimo.



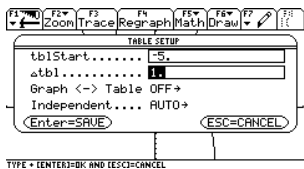
Tabulación

Otra función muy útil en la TiV200 es la tabulación, tú puedes ver diferentes valores de la función que acabamos de graficar en una tabla standard con un aumento lineal igual que se crea automáticamente solo introduciendo un poco de información sobre como se desea la tabla, se hace de la siguiente forma:

Presionamos DIAMANTE + tecla "T", y nos despliega la siguiente pantalla:



En esta tabla podemos observar 4 opciones, en la primera que es "tblStart" pregunta o te da la opción de definir en que valor deseas que empiece a tabular la calculadora, daremos el valor de -5, nos movemos entre opción y opción con las flechas de movimiento y escribiendo sobre la opción ya sombreada para cambiar la información. En la segunda opción dice "Δtbl" el cual pregunta como deseas que sea el aumento entre cada valor, es decir de 1 en 1 o de 2 en 2, o hasta en aumentos decimales de 0.001 en 0.001, pero siempre igual, dejaremos como esta ese valor por default de 1. Las demás opciones las dejamos así y damos ENTER.




Luego simplemente para ver la grafica presionamos DIAMANTE + tecla "Y" del teclado extendido y veremos:

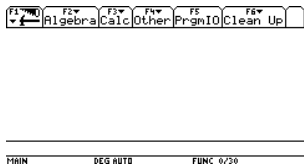
X	Y1	Y2				
-5	16.	145.				
-4.	9.	72.				
-3.	4.	27.				
-2.	1.	4.				
-1.	0.	-3.				
0.	1.	0.				
1.	4.	7.				
2.	9.	12.				

X=-5
TABLE DEG AUTO FUNC

Como podemos observar aparecen las 3 tablas, una de equis (x) que es el valor que se le va dando la ecuación "y1" y su valor correspondiente al igual que de la segunda ecuación "y2" y su respectivo valor, y nos podemos desplazar a través de la tabla con las flechas y copiando lo necesario. Esta función es muy útil cuando se trata de ecuaciones complejas. Claro está que debes tener ya alguna función seleccionada en el graficado de funciones.


Resolución Analítica

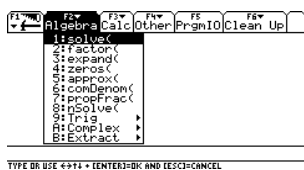
Todo lo anterior lo hemos resuelto de manera gráfica en la calculadora, sin embargo se puede resolver de forma analítica aún más fácilmente en la pantalla de HOME, para dirigirnos a esta pantalla presionamos DIAMANTE + tecla “Q”  del teclado extendido:



Este es el corazón de la calculadora y es en donde se realizan la mayoría de las operaciones complejas, por favor no la ocupes para hacer cálculos aritméticos simples, no la insultes, úsala para algo realmente difícil, puede hacer derivadas, integrales, ecuaciones diferenciales e infinidad de aplicaciones para algebra, análisis numérico, probabilidad y estadística, física, fluidos y calor, resistencia de materiales, hasta de traductor la hace.

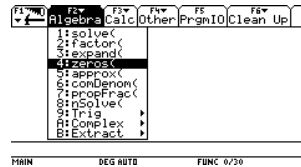
Ahora haremos todo lo que hicimos con las 2 ecuaciones (intersección, valores, máximos, mínimos, ceros) pero mucho más fácil y rápido, empecemos con los ceros de la función:

Podemos ver un menú en la parte superior correspondiente a las funciones F1, F2, F3, F4, F5, F6. Presionamos F2  y que corresponde al menú de “Algebra”:

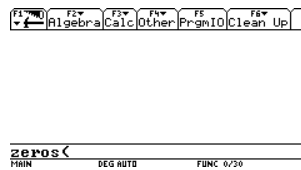





Ceros

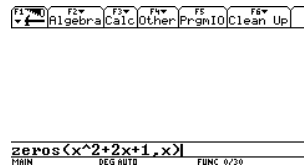
Seleccionamos la cuarta opción que dice “zeros()” y damos ENTER.



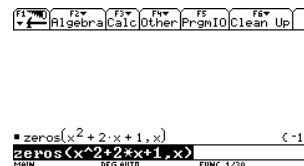
Podemos ver que se copió la expresión a la línea de entrada:



Ahora simplemente escribimos la primera ecuación y al finalizar de escribirla escribir coma “,”  y luego una equis “x” , con esto le estamos especificando a la calculadora respecto a que variable deseamos que encuentre los ceros y después de esto no olvidarnos de cerrar el paréntesis ]:

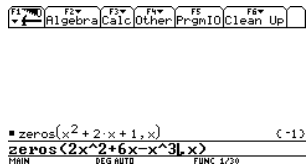
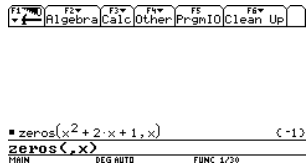


Damos ENTER y vemos que el resultado concuerda con el resultado de la gráfica que esta en -1:

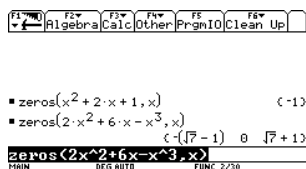


Hacemos lo mismo para la otra ecuación. Con las flechas de desplazamiento nos movemos a la izquierda y borramos con la tecla “←” de la coma para atrás antes del

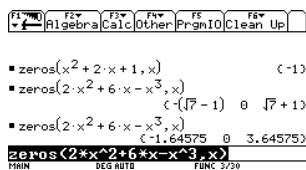
inicio de la función para luego escribir la segunda ecuación:



Damos ENTER y después de unos segundos encontramos los 3 puntos donde la función se hace cero en forma de lista:



Aquí la calculadora lo muestra de una forma automática donde lo deja expresado en forma más precisa con raíces cuadradas, sin embargo si tú deseas el número aproximado aunque sea con decimales simplemente presiona DIAMANTE + tecla ENTER:

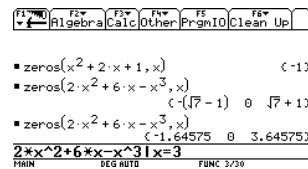


Y podemos ver que concuerda exactamente con los valores encontrados de forma gráfica.

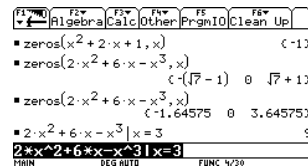
Valores

Tú puedes pedirle a la calculadora que opere valores específicos en una ecuación, esto si no deseas verlo en una tabla, o simplemente te interesan ciertos valores, y se hace de manera muy sencilla:

Seguiremos ocupando la segunda ecuación para ejemplificar y lo evaluaremos con 3. Borramos de la línea de entrada **CLEAR** la última operación que se hizo y simplemente escribimos sobre la línea de entrada la ecuación que ya conocemos $2x^2+6x-x^3$ y escribimos inmediatamente después de terminada la operación la tecla "2nd" **END** + letra "K" **K** en el teclado extendido y vemos que aparece una barra larga, esta barra es el operador "with" que significa "con" luego escribimos "x=3" inmediatamente después, con esto le estamos diciendo a la calculadora que queremos que opere esa ecuación sustituyendo un 3 en donde haya equis.



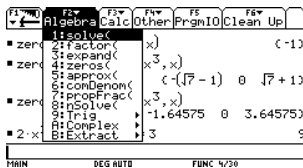
Damos ENTER y obtenemos el resultado numérico inmediatamente



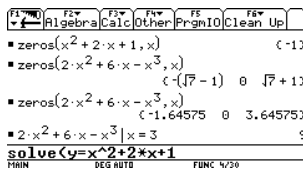
Intersecciones

Ahora bien, para encontrar las intersecciones entre ambas ecuaciones lo primero que debemos hacer es borrar la línea de entrada y luego se realizan los pasos siguientes:

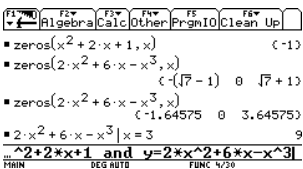
Se presiona la función F2 y se selecciona la primera opción que dice “solve(“ y damos ENTER.



Se copia la función automáticamente en la línea de entrada. Ahora bien sabemos que son 2 ecuaciones con 2 incógnitas, aunque no sean lineales no importa y entonces escribimos la primera ecuación como “y=x^2+2x+1”

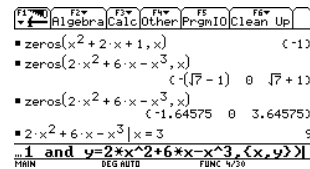


Luego se deja un espacio con la barra espaciadora en la parte de abajo y se escribe el operador “and”, que se escribe así simplemente la combinación “and” del teclado extendido, se deja otro espacio y se escribe la segunda ecuación y=2x^2+6x-x^3:

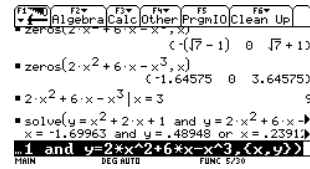


Para finalizar tenemos que especificarle a la calculadora cuales son las variables que deseamos que encuentre y para esto al

finalizar de escribir la segunda ecuación ponemos una coma “,” inmediatamente después una llave presionando “2nd” + tecla de paréntesis “(“ de apertura luego tecleamos la letra equis (x) escribimos una coma “,”, escribimos la letra “y”, cerramos la llave de nuevo con “2nd” + tecla de paréntesis “)” y para finalizar cerramos todo con un paréntesis normal. Es decir, siempre que haya más de una variable a encontrar se debe poner entre “llaves” todas las variables que deseamos que la Texas encuentre.



Damos ENTER y después de unos segundos vemos las 3 intersecciones con las 3 respectivas coordenadas



Para leer el resultado completo presionamos una vez la flecha de desplazamiento hacia arriba y vemos que se sombrea la primera línea y vemos que da la opción con una flechita del lado derecho diciéndonos que se puede mover hacia la derecha, presionamos ahora la flecha de cursor a la derecha cuantas veces sea necesario y observamos que nos da las 3 coordenadas la primera con “x= -1.699 and y=0.488948”, el and significa que en esas coordenadas (X y Y) esas 2 ecuaciones se cruzan, después dice “or” y nos da la segunda coordenada en “x=0.239 and y=1.5354” y así nos desplazamos a la

derecha hasta ver bien las 3 coordenadas separadas por el “or”.

```

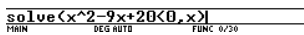
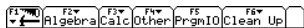
zeros(2*x^2+6*x-x^3,x)
      (-|7-1)  0  |7+1)
zeros(2*x^2+6*x-x^3,x)
      (-1.64575  0  3.64575)
2*x^2+6*x-x^3|x=3
      9
solve(y=x^2+2*x+1 and y=2*x^2+6*x-
      1 and y=2*x^2+6*x-x^3,(x,y))
      1 and y=2*x^2+6*x-x^3,(x,y))
  
```

Desigualdades

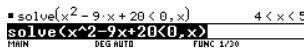
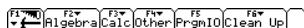
Tú puedes resolver desigualdades en tu TIV200 rápidamente, pero primero regresemos a la línea de entrada bajando con las flechas de desplazamiento y borremos la última operación hecha. Para ejemplificar veremos 3 ejercicios:

1. $x^2 - 9x + 20 < 0$

Sobre la línea de entrada presionamos F2 de nuevo, seleccionamos la primera opción, el solucionador “solve(“, y damos ENTER, ahora simplemente introducimos la ecuación y al terminar escribimos “2nd” + tecla numero “0”, podemos ver que aparece el “menor que” y escribimos cero, inmediatamente después escribimos coma “,” luego la variable equis, y cerramos con paréntesis.



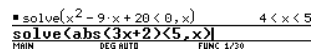
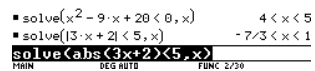
Damos ENTER y vemos el resultado del lado derecho, nos da automáticamente el intervalo de equis.



2. $|3x + 2| < 5$

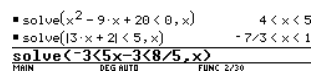
Para este ejemplo debemos utilizar el valor absoluto, en la calculadora como tal no existe el símbolo para absoluto, debemos usar la función “abs(“, para ello simplemente, volvemos a poner el

solucionador primero y antes de empezar a escribir la ecuación escribimos antes “abs(“, luego escribimos la parte que tiene el valor absoluto, cerramos paréntesis ponemos “2nd”+ numero “0”, aparece el operador “menor que” tecleamos el 5, luego coma “,” luego la variable equis y cerramos paréntesis general, y damos ENTER

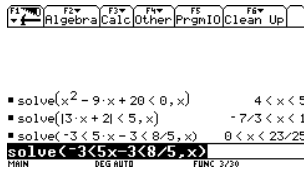


3. $-3 < 5x - 3 < \frac{8}{5}$

Este ejercicio es con doble intervalo, pero no debemos asustarnos, se resuelve igual solo que ponemos 2 “menor que” en la línea de entrada. Es importante señalar que cuando se escribe un número negativo al inicio de una ecuación se debe escribir con el símbolo menos que esta en la parte numérica del lado derecho inferior y cuando se resta se usa el símbolo de menos que esta en la parte media del lado numérico así:

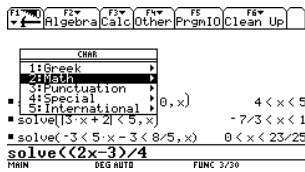
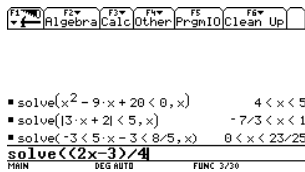


Damos ENTER y nos encuentra el intervalo inmediatamente

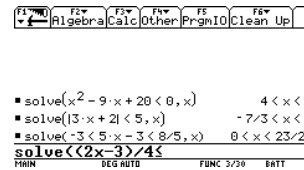
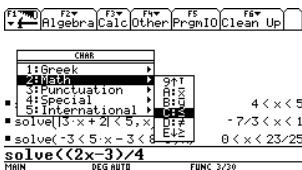


4. $\frac{2x-3}{4} \leq \frac{-5x+3}{5}$

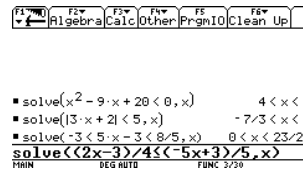
Para esta última desigualdad primero tenemos que de nuevo llamar el solucionador “solve(“, luego escribir la primera parte de la ecuación y luego llamar el operador “menor que o igual”, el cual se encuentra presionando “2nd” + tecla “+” el cual nos despliega el siguiente menú:



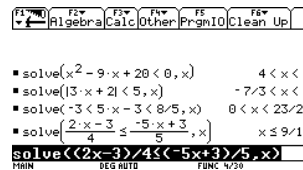
Ahí seleccionamos el segundo submenú que dice “Math” moviéndonos con las flechas, le damos hacia la derecha, despliega el menú de ese apartado y bajamos con las flechas hasta la opción con letra “C” y podemos ver el signo de menor que o igual lo sombreamos y damos ENTER.



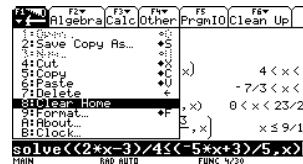
Vemos como se copia automáticamente el símbolo y simplemente terminamos de escribir la segunda parte de la inecuación, al terminar de hacer esto tecleamos su respectivo “,” y equis que es la variable a encontrar y para terminar se cierra con paréntesis la función.



Damos ENTER y copiamos resultados.



Para borrar el historial de lo que hemos hecho presionamos F1 y seleccionamos la opción 8 que dice “Clear Home” y damos ENTER y vemos que se borra automáticamente lo que hayamos hecho.



Límites y Continuidad

Límites

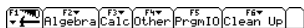
La TIV200 puede resolver límites de funciones rápidamente y así comprobar tus resultados obtenidos sin temor a fallo alguno, veremos un par de ejemplos para mostrar como se hace; Nos piden encontrar el límite de esta función cuando x tiende a infinito:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x^2 - 17x + 20}{4x^2 - 25x + 36} \right)$$

En la pantalla de Home presionamos F3 que dice "Calc", se despliega un menú y seleccionamos la tercera opción que dice "limit(", la sombreamos y damos ENTER.



Vemos como copia automáticamente la función a la línea de entrada y escribimos primeramente la ecuación completa cuidando los paréntesis como ya se ha dicho.



$$\text{limit}((3x^2-17x+20)/(4x^2-25x+36),x,\infty)$$



$$(3x^2-17x+20)/(4x^2-25x+36)$$

Inmediatamente después de haber terminado de escribir la ecuación, se pone coma "," luego una equis "x", con la cual se

especifica que es respecto a ésta variable con la que se desea encontrar el límite, y ahora para especificarle el infinito primero volvemos a poner otra coma "," y luego "2nd"+ letra "J" del teclado extendido, cerramos todo al final con el paréntesis de cierre y damos ENTER.



$$(3x^2-17x+20)/(4x^2-25x+36),x,\infty)$$

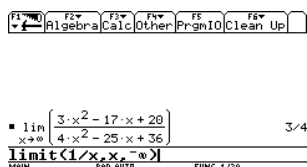


$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x^2 - 17x + 20}{4x^2 - 25x + 36} \right) = 3/4$$

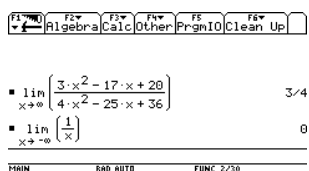
Vemos el resultado inmediatamente, y borramos la línea de entrada con la tecla CLEAR que se encuentra en la parte superior derecha.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{1}{x} \right)$$

La diferencia con éste ejemplo es el signo del infinito, el cual simplemente se pone antes del símbolo infinito con el signo menos de tecla negra:



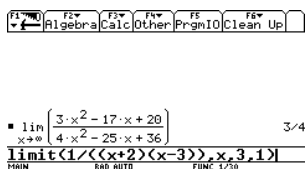
Damos ENTER y vemos el resultado:



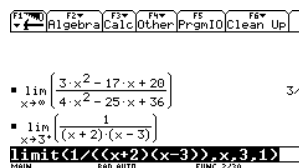
Haremos un tercer ejercicio para mostrar un límite con una dirección especificada:

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} \left(\frac{1}{(x + 2)(x - 3)} \right)$$

Para hacer este ejercicio todo se hace igual simplemente tenemos que agregar una coma más antes de cerrar el paréntesis y agregar un número 1 ó 0, el 1 significa que viene con dirección positiva y el 0 con dirección negativa, así:



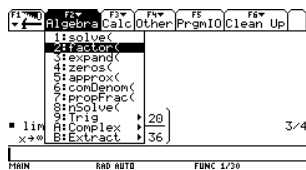
Damos ENTER y encontramos el resultado:



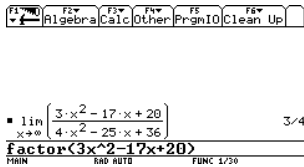
Factorizar

Ahora bien, si a la hora de hacer manualmente el límite tienes problemas factorizando cada una de las expresiones del numerador o denominador la TI te puede ayudar a hacerlo muy fácilmente:

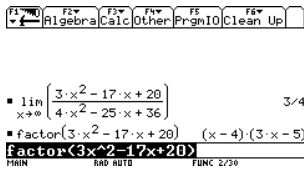
Presiona F2 el menú de “Algebra”, se despliega el submenú y nos posicionamos sobre la segunda opción que dice “factor(“ y damos ENTER.



Vemos que se copia automáticamente como ya sabemos y ahora simplemente introducimos sólo la parte del numerador de la ecuación, cerramos el paréntesis correspondiente y damos ENTER:



Observamos que nos factoriza inmediatamente la multiplicación de binomios correspondiente que nos daría como resultado esa expresión:



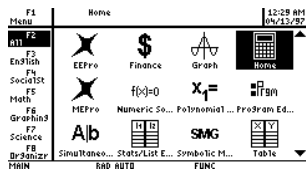
Esta es una gran herramienta cuando nos piden factorizar expresiones complejas a potencias elevadas.

Derivadas con Δh (aumentos)

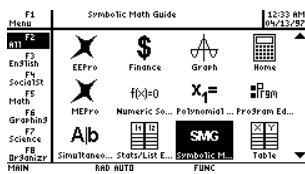
En ocasiones los profesores antes de entrar de lleno a resolver derivadas con fórmulas empiezan resolviendo las derivadas con aumentos para que entiendan mejor las derivadas. En el programa SMG puedes resolver éste y otros problemas paso a paso (como verás más adelante), puedes resolver éstos problemas únicamente indicando el paso correcto para llegar a la solución. Por ejemplo tenemos que nos piden encontrar con aumentos la derivada de la siguiente expresión:

$$y = 2x^2 - x$$

Primero debemos entrar al programa SMG, para entrar en él presionamos tecla APPS y accedemos al menú general de la calculadora:

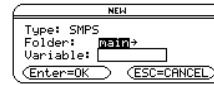


Nos movemos con el cursor y nos posicionamos sobre el ícono de las letras SMG, y damos ENTER:



TYPE OR USE →F1+ (ENTER)→BK AND (ESC)=CANCEL

Vemos que nos aparecen 3 opciones, le damos en la tercera opción “New” y damos ENTER:



USE ← AND → TO OPEN CHOICES

Aquí nos va a pedir que nombremos de alguna forma este set de problemas, tú puedes ponerle el nombre que quieras que lo recuerdes, lo bueno de esto es que los problemas los puedes guardar para después leerlos y ver el procedimiento que hiciste para resolverlos. Ok en esta ocasión lo nombraremos “prob1”, los tecleamos y damos ENTER:



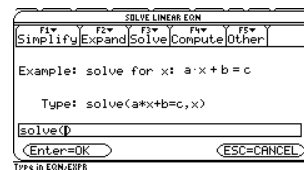
Hint:
Press F2:1 to enter new problem.

main\prob1

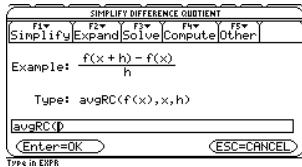
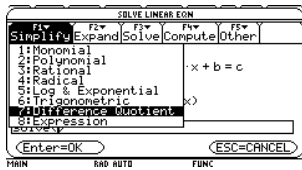
Aquí esta la pantalla inicial del programa, ahora debemos teclear F2 y desplegar el menú de problemas y posicionarnos sobre “New Problem” y damos ENTER:



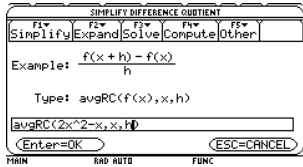
TYPE OR USE →F1+ (ENTER)→BK AND (ESC)=CANCEL



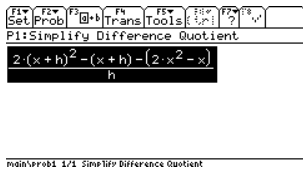
Ahora bien en este programa tu puedes resolver éste tipo de problemas, también derivadas por medio de fórmulas, e integrales, para acceder a la función que necesitamos para resolver este ejercicio presionamos F1 y se despliega el menú de “simplify” y nos posicionamos sobre la opción número 7 “Difference Quotient” y damos ENTER:



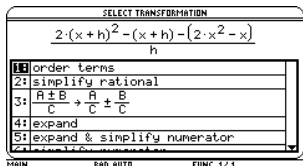
Ahora en la parte de en medio te explica como usar esta función, debes teclear primero la expresión, luego “,” coma y la variable, y luego coma y la variable de aumento, entonces escribimos:



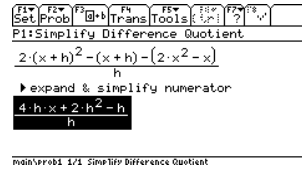
Y damos ENTER:



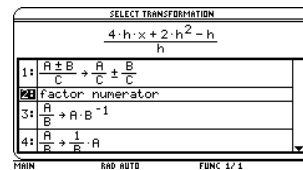
Aquí podemos ver que ya transformo lo adecuado para resolverlo con los aumentos indicados con “h”. Ahora de aquí en adelante es presionar F4 y F3. Con F4 se accede al menú de transformaciones posibles y con F3 se selecciona una parte de la expresión para que la transformes, con la práctica te irás familiarizando con ello. Presionamos F4 y vemos:



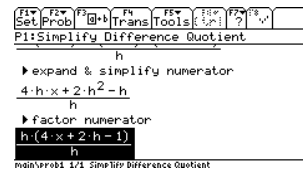
La calculadora evaluó la expresión y te presenta las posibles transformaciones a la expresión para simplificarla. La opción adecuada es la número 5 “expandir y desarrollar el numerador”, nos posicionamos sobre esta opción y damos ENTER:



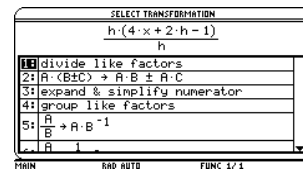
Vemos que lo simplifica adecuadamente y te escribe lo que se hizo y la expresión resultante. Es una excelente forma de estudiar por ti mismo. Ahora presionamos de nuevo F4 para ver que otras opciones hay para seguir resolviendo la expresión:



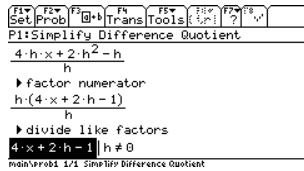
Vemos que la opción adecuada es factorizar el numerador que es la número 2, ya que debemos eliminar la indeterminación de h, damos ENTER en esta opción:



Vemos que ya factorizó la expresión y ahora simplemente resta dividir la expresión adecuadamente, presionamos F4 de nuevo:



La opción adecuada es la número 1 “Dividir los factores” y damos ENTER:

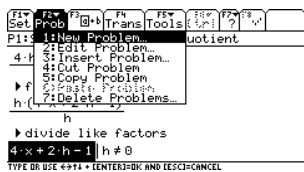


Y listo hemos llegado al resultado, con esto ya sabemos que después de haber eliminado la indeterminación de “h” se debe sustituir las “h’s” que te queden por cero, es por esto que el resultado final queda $4x-1$. Recuerda que objetivo de hacer las derivadas con aumentos de h, es **SIEMPRE** eliminar una indeterminación de h, por esto también siempre tendrás en algún punto de la resolución tener la opción de “Divide like factors” ó dividir los factores correspondientes.

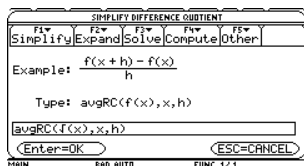
Veamos otro ejemplo:

$$\sqrt{x}$$

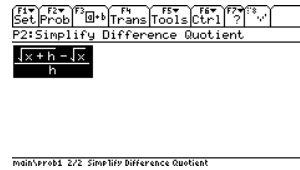
Otro ejemplo típico es este, presionamos aquí mismo F2 y desplegamos el menú de problemas, y el damos en New Problem:



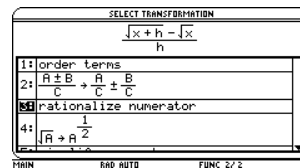
Y ahora en la línea de entrada llamamos la función de raíz con 2nd + signo de multiplicación y tecleamos lo restante:



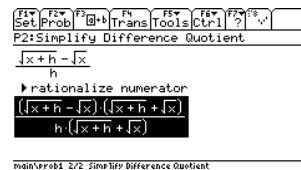
Y damos ENTER:



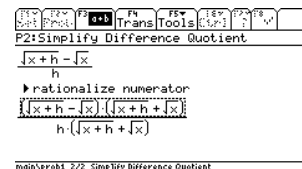
Y ahora como ya sabemos presionamos F4 para observar las transformaciones posibles:



Como puedes observar este programa es didáctico, no te hace todo, debes elegir el paso correcto para transformar la expresión en algo más simple, te da tiempo de pensar y analizar la expresión para elegir lo adecuado. La opción adecuada es la 3, “racionalizar el numerador”:

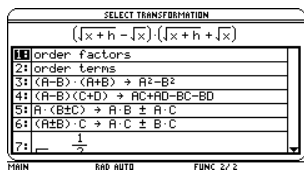


Nos despliega la multiplicación adecuada que racionaliza el numerador. Ahora bien, sabemos que la parte de arriba de la expresión es la que debemos multiplicar para eliminar las raíces, primero debemos seleccionar solamente el numerador, para esto presionamos F3:

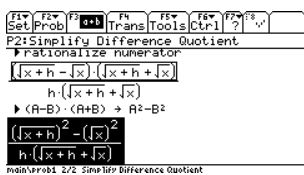
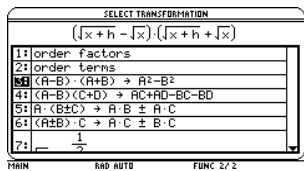


Vemos que se enmarca con una línea punteada el numerador, es importante que aprendas como usar estas líneas punteadas, cada vez que presionas con el cursor hacia

abajo seleccionas expresiones más pequeñas dentro de tu expresión general, y cuando presionas con el cursor hacia arriba, seleccionas cada vez expresiones más grandes y generales, y cuando presionas a la derecha o izquierda te mueves dentro de ese mismo nivel de expresiones. Por ejemplo si quisiéramos seleccionar el denominador, solo presionamos una vez a la derecha y se pasa al denominador. Regresamos al numerador y presionamos ahora F4 para ver las transformaciones posibles al numerador:

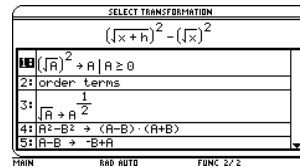
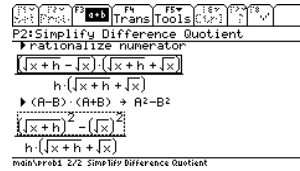


Vemos las opciones y nos damos cuenta que se trata de un binomio conjugado correspondiente a la opción número 3, seleccionamos esta opción y damos ENTER

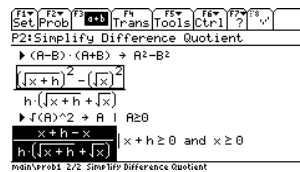


Vemos que ya aplico la regla matemática. Como puedes ver este programa va haciendo todo paso a paso ya que no ha resuelto las expresiones al cuadrado, lo hace con la finalidad de que entiendas lo que se va haciendo y porque. Si te has equivocado en algún paso, simplemente borra el paso con la tecla \leftarrow . Ahora debemos volver a

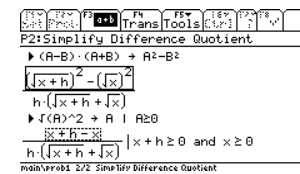
seleccionar el numerador, presionamos F3 y luego F4 para ver las transformaciones posibles:



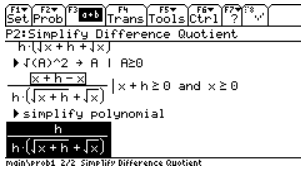
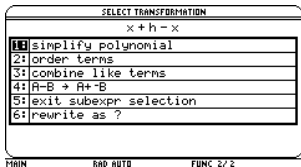
Vemos que la primera opción es la adecuada que hace referencia a una raíz elevada al cuadrado la cual se cancela quedando únicamente el contenido de la raíz:



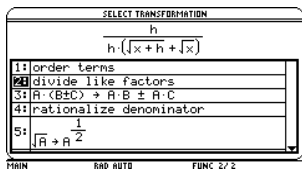
Lo que sigue ya es muy simple, presionamos nuevamente F3 para seleccionar el numerador y luego F4 para ver las transformaciones:



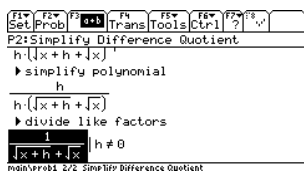
Como puedes ver se observa en la parte de arriba la parte de la expresión que seleccionaste para transformar y la lista de opciones en la parte inferior. Seleccionamos la primera opción que es la que reduce la expresión de arriba que corresponde a simplificar el polinomio:



Ahora para terminar debemos eliminar los términos de “h”. Presionamos F4 para ver las opciones:



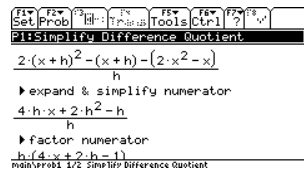
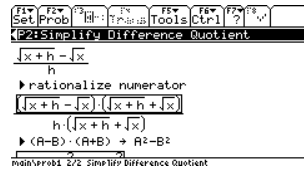
La segunda opción es la correcta, ya que dividir los factores elimina los términos de “h”:



Y listo hemos llegado al resultado, como en ejercicio anterior, una vez que se han eliminado los términos de “h”, las “h’s” restantes se sustituyen por cero y se simplifica a:

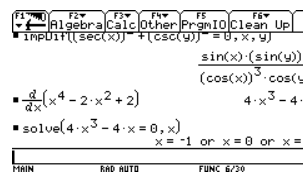
$$\frac{1}{2\sqrt{x}}$$

Lo genial del SMG es que tu puedes ver como resolviste el problema desplazándote con el cursor hacia arriba y ver como lo resolviste y el paso que utilizaste, así como lo la ley matemática utilizada por escrito. Además tú puedes guardar tu propio set de problemas para después consultarlos, puedes guardar hasta 100 problemas en un solo set. Para ver de nuevo por ejemplo el primer problema que resolvimos desplázate con el cursor hasta arriba de la página sobre el indicador de “P2: Simplify...” y una vez que estés ahí tecllea con el cursor a la izquierda o derecha para ver los problemas anteriores:




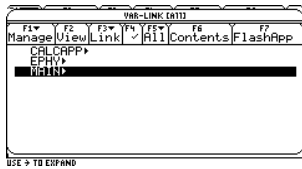
Podemos ver el problema anterior y de igual manera te puedes desplazar hacia abajo para consultarlo y ver como lo resolviste.

Ahora bien si tú quieres guardar este set de problemas en la memoria de la calculadora y aunque después que le quites las pilas no se borre debes hacer lo siguiente; regresa a HOME presionando DIAMANTE + letra Q:

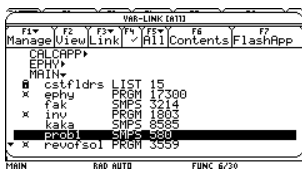


Ahora tienes que ir al CPU de la calculadora, en donde se encuentran todos los archivos y variables que se crean cuando trabajas en ella, para esto presiona “2nd” + Signo menos

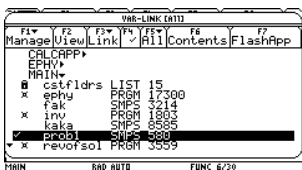
de tecla blanca  , arriba de la tecla blanca está en azul la palabra “Var-Link” el cual hace referencia a las variables de la calculadora:



Aquí se despliega el menú general de archivos de la calculadora. En mi calculadora hay 3 carpetas “Calcapp, Ephy y Main”, tú deberías de tener solo dos, una que es Main y la otra Ephy, posicónate sobre la carpeta Main y despliega su contenido dando a la derecha con el cursor:



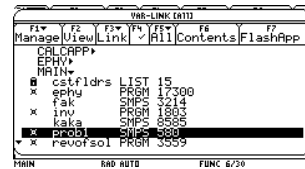
En ésta carpeta hay muchas variables que se crean cuando trabajas en programas externos o funciones, posicónate sobre el nombre del set de problemas que creamos, recuerda que yo lo nombre con la variable “prob1”, márcala con la tecla F4:



Ahora presiona F1 para desplegar el menú de administración de variables y selecciona la opción número 8 que es “Archivar variable”:



Y damos ENTER, si lo hiciste correctamente, aparecerá al lado de tu archivo un como asterisco indicando que ha quedado archivada:



Y ya esta guardado tu set de problemas para siempre. Ahora para regresar a HOME presionamos DIAMANTE + letra Q.

NOT A IMPORTANTE: Recuerda que si quieres agregar más problemas a este set de problemas debes desarchivarlo, para esto el procedimiento es el mismo que archivar solo que en lugar de seleccionar la opción número 8 de archivar, seleccionas la opción número 9 que es “Unarchive variable” (desarchivar variable).

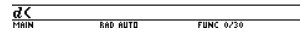
Derivadas

Algunos esperaban esta parte. La TIV200 puede resolver derivadas e integrales definidas e indefinidas así como evaluarlas en algún intervalo deseado. Para este curso se verán las derivadas, las integrales se verán en el curso correspondiente de cálculo integral. La TIV200 puede resolver cualquier tipo de derivada dándonos el resultado inmediatamente, esto es muy útil para comprobar tus resultados a la hora de un examen; sin embargo también existe un programa dentro de la misma TIV200 que se llama SMG (Symbolic Math Guide) y que resuelve las derivadas e integrales paso a paso pero le tienes que ir ayudando a elegir el paso correcto, es útil porque muestra las fórmulas y opciones posibles para manipular dicha derivada o integral para transformarla en una más simple y por ende resolverla, pero primero utilizaremos el de resolución instantánea, para ejemplificar veremos estos ejercicios:

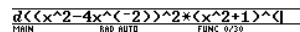
$$f(x) = (x^2 - 4x^{-2})^2 \cdot (x^2 + 1)^{-1}$$

Este es un ejercicio tomado de la libreta de uno de sus compañeros.

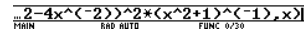
Nos dirigimos a HOME y para marcar la función de derivada podemos hacerlo de 2 formas; 1) dando en el menú F3 que dice "CALC" y seleccionar la primera opción que dice "d(differentiate" y damos ENTER ó 2) damos en la tecla "2nd" + número "7" en la parte numérica de la calculadora, vemos como se copia la función a la línea de entrada.



Ahora simplemente copiamos la función teniendo mucho cuidado con los paréntesis y exponentes, esto es de vital importancia para obtener el resultado correcto:



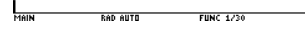
Para finalizar como toda función después de haber introducido la ecuación completa ponemos una "," y escribimos una "x" con la cual indicamos a la calculadora que es respecto a equis la derivación, cerramos todo con un paréntesis y damos ENTER.



Vemos y comprobamos el resultado completo:



$$\frac{d}{dx} \left[(x^2 - 4x^{-2})^2 \cdot (x^2 + 1)^{-1} \right]$$



Como mencioné el ejercicio es tomado de un ejercicio de una compañera de semestres anteriores y ella obtuvo éste resultado manualmente:

$$-2x(x^2 - 4x^{-2})^2(x^2 + 1)^{-2} + (x^2 + 1)^{-1}(4x^3 - 64x^{-5})$$

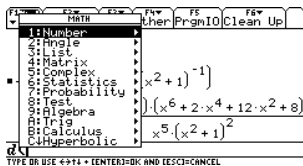
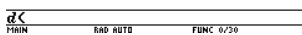
NOTA IMPORTANTE:

Este resultado comparado con el de la TI V200 puede parecer diferente, pero en realidad ambos son correctos, sólo que la calculadora **SIEMPRE** te va a dar el resultado simplificado y factorizado de ser posible. Tú puedes comprobar ambos resultados de 2 formas: 1) simplemente introduciendo en la calculadora tu resultado manual sobre la línea de entrada, dando ENTER (la calculadora te simplificara tu expresión) y viendo que ambos resultados sean iguales, el de la calculadora y el tuyo simplificado ó 2) simplemente evaluando ambos resultados con un valor cualquiera, digamos sustituir la incógnita equis por un 2, y ambos resultados numéricos deben ser iguales.

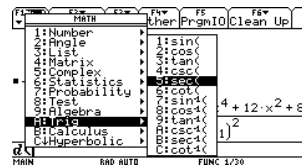
Vemos el segundo ejemplo:

$$f(x) = \sec(x)$$

Esta como podemos ver es una función trigonométrica, a simple vista no la vemos en ninguna tecla rápida de la calculadora como el típico seno, coseno y tangente, debemos llamarla del directorio de funciones matemáticas. Primero volvemos a introducir la función de “d(“ derivación, y para llamar a esta función de secante damos en “2nd” y el número “5” de la parte numérica:



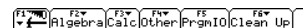
Vemos como se despliega un menú, este es el directorio de funciones matemáticas ordenado de por categorías, nos movemos con las flechas de desplazamiento hasta el apartado que dice “Trig” damos un teclazo a la flecha de la derecha y vemos que se despliega un submenú, nos volvemos a mover hacia abajo para seleccionar la opción número “5” que dice “sec(” y damos ENTER:



$$\frac{d}{dx} \left[\frac{(x^2 - 4 \cdot x^{-2})^2 \cdot (x^2 + 1)^{-1}}{2 \cdot (x^4 - 4) \cdot (x^6 + 2 \cdot x^4 + 12 \cdot x^2 + 8)} \right]$$

$$\frac{d(\sec(x))}{dx}$$

Vemos como se copia automáticamente la función a la línea de entrada y ahora simplemente completamos la ecuación cerrando el paréntesis del argumento de la función trigonométrica para después como ya sabemos escribir “,” y equis “x” y cerrando todo con el paréntesis final y damos ENTER:



$$\frac{d}{dx} \left[\frac{(x^2 - 4 \cdot x^{-2})^2 \cdot (x^2 + 1)^{-1}}{2 \cdot (x^4 - 4) \cdot (x^6 + 2 \cdot x^4 + 12 \cdot x^2 + 8)} \right]$$

$$\frac{d(\sec(x), x)}{dx}$$



$$\frac{d}{dx} \left[\frac{(x^2 - 4 \cdot x^{-2})^2 \cdot (x^2 + 1)^{-1}}{2 \cdot (x^4 - 4) \cdot (x^6 + 2 \cdot x^4 + 12 \cdot x^2 + 8)} \right]$$

$$\frac{d(\sec(x))}{dx} \frac{\sin(x)}{(\cos(x))^2}$$

$$\frac{d(\sec(x), x)}{dx}$$

Vemos el resultado de inmediato.

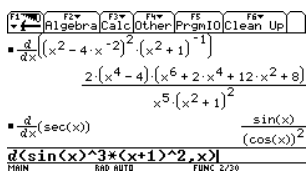
OTRA NOTA IMPORTANTE:

La TIV200 cuando da resultados con funciones trigonométricas siempre las dejará expresadas en términos de funciones primarias es decir, seno, coseno y tangente.

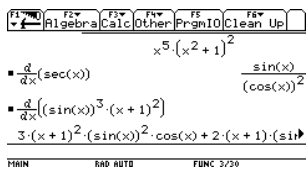
Otro Ejemplo:

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

Introducimos igualmente la ecuación y al final de escribir la función trigonométrica de seno con su argumento ponemos el signo de exponente y a la tercera potencia, cuidando como hemos insistido los paréntesis correctamente:

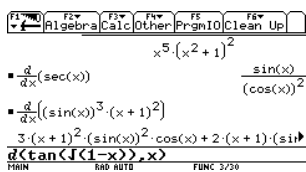


Damos ENTER y vemos el resultado:

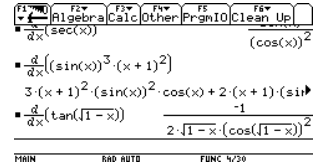


$$f(x) = \tan \sqrt{1 - x}$$

Igualmente introducimos la ecuación y ahora se cierran 2 paréntesis después de la tangente, el de la función de la tangente y otro de la raíz:



Damos ENTER y vemos el resultado, este es un buen ejemplo de cómo la TIV200 deja todo en términos de las funciones primarias:



En clase la verían simplificada al término de la secante así:

$$\frac{-\sec(\sqrt{1-x})^2}{2\sqrt{1-x}}$$

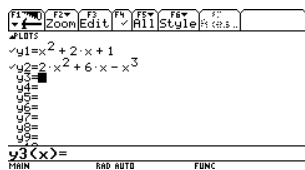
Pero como podemos comprobar es enteramente lo mismo.

Punto de Inflexión (gráfico)

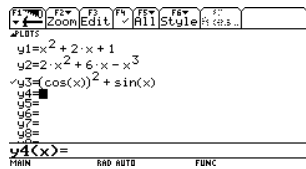
Por último vamos a graficar una función trigonométrica y a encontrar sus puntos de inflexión, usaremos esta función:

$$f(x) = (\cos x)^2 + \sin x$$

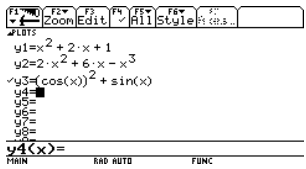
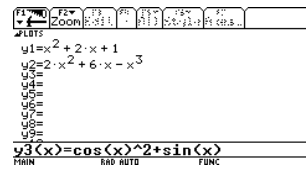
¿Recuerdan nuestras viejas funciones que graficamos al principio?, pues regresemos a “Y Editor”, presionando DIMANTE + tecla W del teclado extendido:



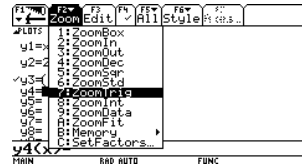
Demarcamos las 2 funciones y1 y y2 posicionándonos sobre cada una y presionando F4, (quitando la palomita de cada una), luego nos ponemos sobre y3 y damos ENTER para entrar a línea de entrada:



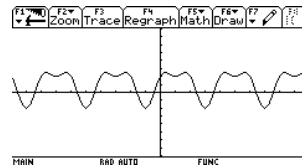
Ahora simplemente escribimos la función y damos ENTER:



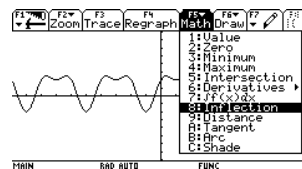
Ahora en lugar de dar ZoomStd como hacíamos antes, para ver mejor las funciones trigonométricas damos en F2 y seleccionamos la séptima opción que es “ZoomTrig” y damos ENTER.



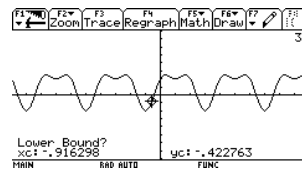
Esta opción de “ZoomTrig” configura la ventana de manera que se vea las funciones trigonométricas principales y observamos:



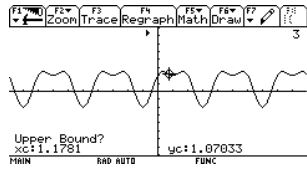
Presionamos F5 y seleccionamos la opción número “8” que dice “Inflection” y damos ENTER:



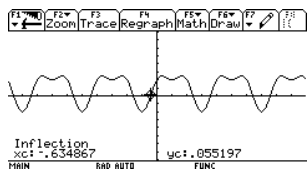
Nos aparece un puntero donde nos podemos mover fácilmente de derecha a izquierda a través de la grafica como en los ejercicios anteriores y observamos a simple vista que un punto de inflexión se encuentra entre el primer punto bajo de lado izquierdo del eje equis, recuerda que los puntos de inflexión se encuentran siempre entre un máximo y un mínimo, nos posicionamos en algún punto cualquiera detrás de este punto y damos ENTER:



Ahora nos movemos hacia la derecha con las flechas después del punto de inflexión y damos ENTER.

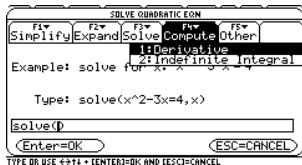
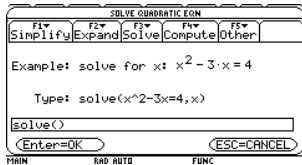


Observamos las coordenadas del punto de inflexión de dicha gráfica en la parte de abajo:



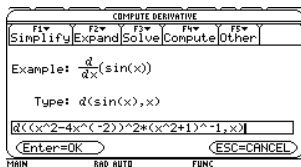
Por la naturaleza misma de la gráfica nos podemos dar cuenta de que ésta función tiene un número infinito de puntos de inflexión.

en pantalla "Compute" y seleccionamos la primera opción que dice "Derivative" y damos ENTER.

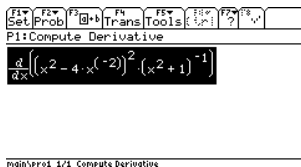


Ahora nos sale una pantalla donde vemos ya la función de derivación en una minilínea de entrada, aquí simplemente escribimos la función a derivar igual que lo hacíamos en "HOME" con su respectiva coma "," y su equis "x", empezaremos con la de los polinomios:

$$f(x) = (x^2 - 4x^{-2})^2 \cdot (x^2 + 1)^{-1}$$

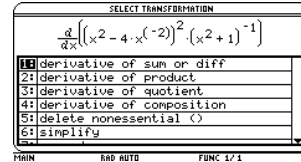


Después de escribirla correctamente damos ENTER.

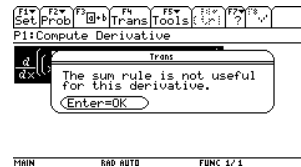


Nos sale la pantalla donde haremos todos los pasos para resolver la derivada, vemos que se encuentra sombreada por completo, ahora de aquí en adelante es presionar F4 y F3. Con F4 se accede al menú de transformaciones posibles de la parte

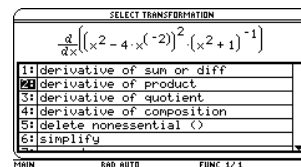
seleccionada y con F3 se selecciona una parte de la expresión para que la transformes, con la práctica te irás familiarizando con ello. Tecleamos F4:

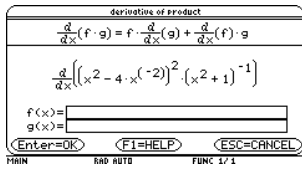


Vemos que nos despliega un menú de posibles opciones para transformar la derivada y aplicar las fórmulas, en general SMG no te dejara que utilices el paso incorrecto para la resolución de la derivada, por decir en este ejemplo vemos que se trata de una derivada de un producto, deberíamos seleccionar la opción número 2 "derivative of product", sin embargo si alguien que no sabe hacer derivadas intentara dar en la primera opción que dice "derivative of sum or diff" (derivada de sumas o diferencias) y diéramos ENTER observamos:

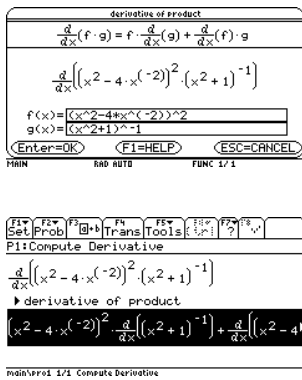


Vemos inmediatamente nos regaña la calculadora diciendo que esta regla no es útil para resolver la derivada. Presionamos ENTER para salirnos de ahí y volvemos a dar F4 para seleccionar la opción adecuada que es la numero 2, nos posicionamos sobre ella y damos ENTER.

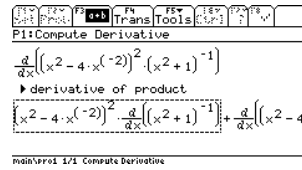




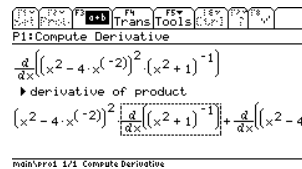
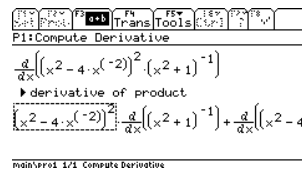
Nos despliega una pantalla donde en la parte superior está la fórmula de derivación que ya vieron en clase, la derivada a resolver y nos pide que le marques cual es f(x) y g(x), aquí se encuentra otro elemento didacta, ustedes pueden intentar indagar cual es cada una o si después de un rato no pudieron presionan F1 que en pantalla dice "HELP" y automáticamente da la solución de cuál es cada función. Después de esto damos ENTER 2 veces:



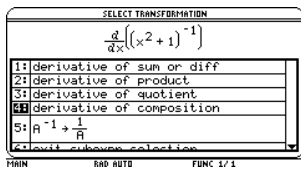
Vemos como primero representa la derivada mediante la fórmula sin operarla, todo esto la calculadora lo hace con fines didactas, para que el alumno vea lo que se hace paso a paso, llega a ser hasta cierto punto obvio, sin embargo es para el correcto entendimiento del tema. Ahora debemos ir seleccionando lo que se va a simplificar primero, en este caso son las derivadas, para esto presionamos F3 una vez y vemos que aparece un recuadro enmarcando la primera parte de la expresión así:



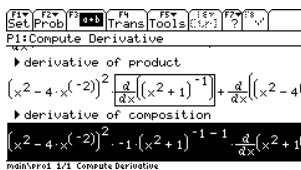
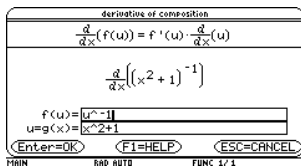
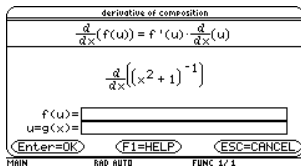
Vemos que se enmarca con una línea punteada la primera parte de la expresión, es importante que aprendas como usar estas líneas punteadas, cada vez que presionas con el cursor hacia abajo seleccionas expresiones más pequeñas dentro de tu expresión general, y cuando presionas con el cursor hacia arriba, seleccionas cada vez expresiones más grandes y generales, y cuando presionas a la derecha o izquierda te mueves dentro de ese mismo nivel de expresiones. Por ejemplo si quisiéramos seleccionar la expresión de la derecha damos a la derecha con el cursor una vez y regresamos dando a la izquierda. Nos posicionamos entonces sobre la que tiene la función de derivada del lado izquierdo (en orden se dio un teclazo hacia abajo y luego uno a la derecha) y ya que el recuadro está sobre la derivada presionamos F4:



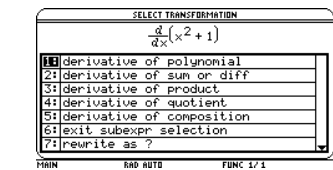
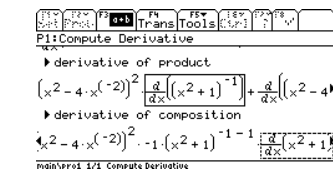
Y nuevamente nos despliega un menú sobre lo que se puede hacer a esa derivada y observamos que se trata de una derivada con regla de la cadena, en inglés ésta es la cuarta opción "4: derivative of composition", nos posicionamos sobre ella, damos ENTER.



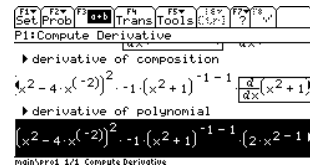
De nuevo nos sale la opción de seleccionar la opción de escribir cual es la función correcta, para agilizar presionamos F1 para que la saque rápidamente y damos ENTER 2 veces.



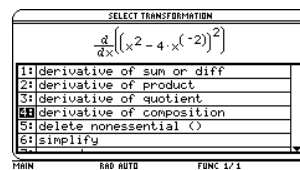
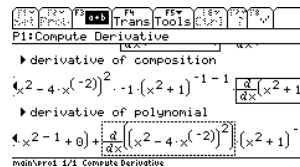
Vemos como hace la derivada con sus términos expresados sin operar aún para que puedas entender lo que se hace, nuevamente presionamos F3 para seleccionar las otras derivadas pendientes, nuevamente nos desplazamos a la derecha para seleccionar la derivada de la derecha y damos F4 para transformarla de igual manera:



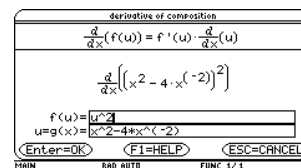
Vemos el menú de opciones y vemos que es una derivada simple polinomial, así que damos ENTER en la primera opción:



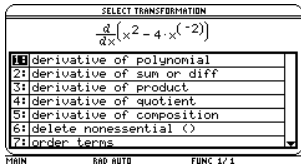
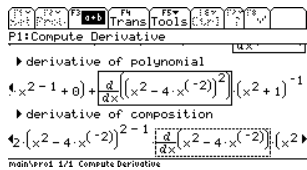
Vemos que de igual manera ya opero el término y damos F3 y nos desplazamos a las derivadas pendientes del extremo derecho, nos posicionamos sobre ella y damos F4 para transformarla:



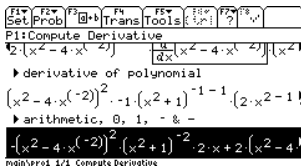
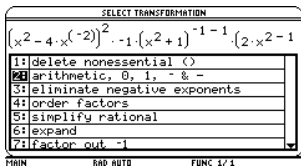
Vemos que la derivada se trata de una regla de la cadena y seleccionamos la opción número 4 y damos ENTER, presionamos F1 para que encuentre los términos f(u) y g(x) y damos ENTER 2 veces:



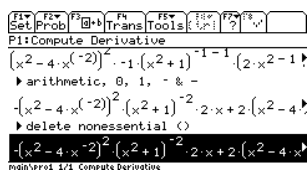
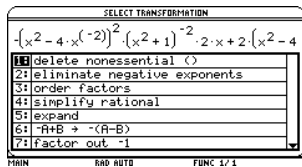
Nos desplazamos a la derecha y vemos que ya opero la derivada y que nos queda una última derivada pendiente del lado derecho, hacemos lo mismo que los pasos anteriores, y en esta ocasión vemos que se trata de una derivada de polinomio y damos ENTER en esa opción:



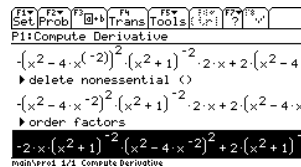
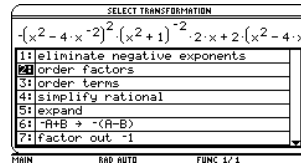
Vemos que ya no quedan derivadas pendientes para operar y ahora simplemente simplificamos, así sombreada toda la expresión damos en F4, vemos nuestro conocido menú pero ahora con opciones para simplificar, seleccionamos la segunda opción que es “arithmetic” que es para operar los exponentes y damos ENTER:



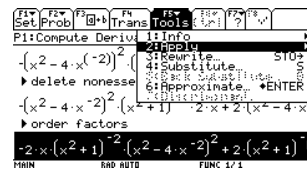
Para simplificarla un poco más damos nuevamente en F4 y seleccionamos la primera opción de “delete nonessential” que sirve para eliminar los paréntesis innecesarios:



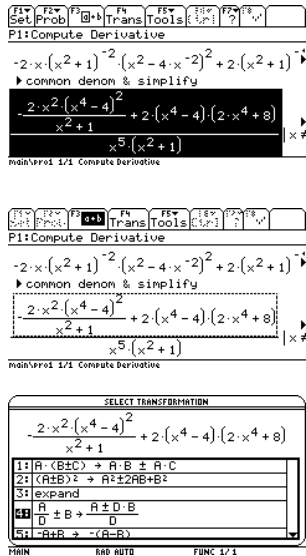
Por ultimo ordenamos factores:



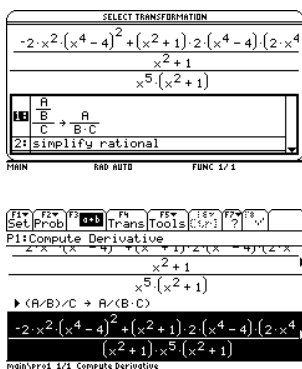
Y vemos que este resultado se parece mucho a la expresión que vimos en el cuaderno de mi compañera, cualquier profesor en su sano juicio y con buen criterio consideraría hasta aquí el resultado correcto, pero si somos perfeccionistas y buscamos el valor exactamente igual que el de la calculadora necesitaríamos factorizar esta expresión que también lo hace SMG presionamos F5 y nos despliega un menú, nos posicionamos sobre la segunda opción que dice “Apply” y damos un teclado a la derecha y nos sale un submenú donde seleccionamos la primera opción de “common denom & simplify”, y damos ENTER, esta opción encuentra el común denominador de la expresión y lo simplifica:



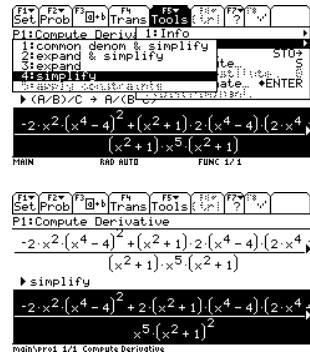
Vemos que reduce el término a una expresión con fracción más simple, vemos la subfracción de la parte de arriba, presionamos F3 para seleccionarla y damos en F4, seleccionamos la cuarta opción que es de reducir el término a una sola fracción y Damos ENTER:



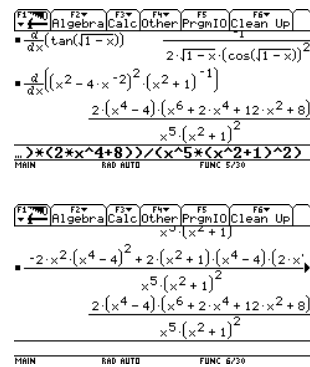
Observamos que ya dejó todo en una sola fracción y ahora se presiona F4 de nuevo y se selecciona la ley del sándwich que es la primera opción y damos ENTER:



Ahora para simplificar solo presionamos F5 y damos en la segunda opción "Apply", entramos al submenú y seleccionamos la cuarta opción "simplify" y damos ENTER:



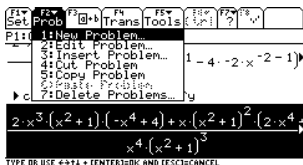
Hemos solucionado el ejercicio, ha parecido largo, pero una vez que tomas práctica se hace sencilla y es mejor para comprobar tus resultados y ver paso a paso lo que hiciste y como lo hiciste, y ver que concuerde con lo obtenido en el solucionador instantáneo de HOME, para poner la cereza en el pastel, ya que tenemos sombreada esta expresión presionamos DIAMANTE + tecla C, automáticamente hemos copiado esta expresión, ahora presionamos DIAMANTE + tecla "Q" del teclado extendido y vemos que nos trasladamos a HOME, ahí sobre la línea de entrada pegamos la expresión copiada con DIAMANTE + tecla "V" del teclado extendido y damos ENTER:



Vemos que los resultados concuerdan con el de la calculadora y por ende esta correcto.

Ahora para regresar al problema hecho damos en "2nd" + tecla APPS y nos regresa directamente al programa SMG, para ir

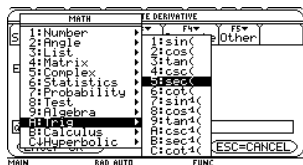
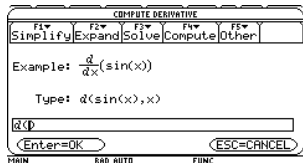
viendo los pasos que hiciste para resolver la derivada solo muévete hacia arriba con las flechas de desplazamiento. Para iniciar un nuevo problema en este mismo set damos F2 y damos ENTER en la primera opción “New Problem”:



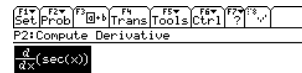
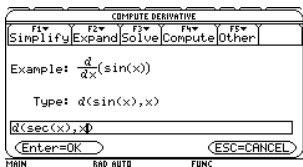
Haremos el segundo ejercicio de:

$$f(x) = \sec(x)$$

En la línea de entrada escribimos la función secante ya vimos que para esto damos en “2nd” + tecla “5” de la parte numérica y damos en el apartado de “Trig” y seleccionamos la función secante que es la quinta opción y damos ENTER:

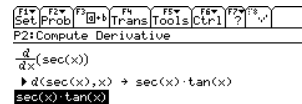
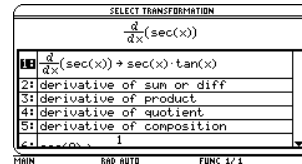


Y ahora simplemente completamos la ecuación con su respectivo “,” y equis al final y damos ENTER:



main\mrod 2/2 Compute Derivative

Presionamos F4 para ver las opciones que tenemos para manipularla y vemos que en el formulario del SMG aparece esta formula donde dice que la secante de equis es igual a la secante por la tangente, esta resolución es directa, así que la seleccionamos y damos ENTER en esta primera opción:

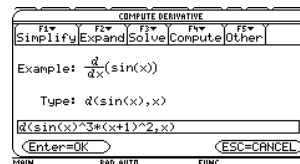


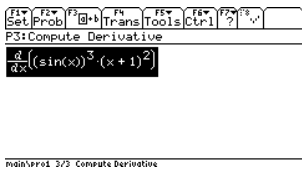
main\mrod 2/2 Compute Derivative

Esta es otra parte didáctica de la calculadora, aquí se puede ver que también contiene formulario e identidades trigonométricas, tú lo puedes ver presionando de nuevo F4 y puedes ver que la puedes transformar para dejarla en los términos de funciones primarias si así lo deseas. Pasemos al tercer ejercicio:

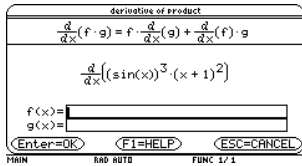
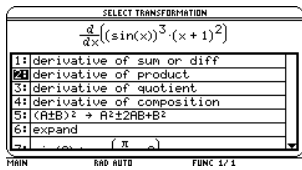
$$\sin(x)^3(x + 1)^2$$

De igual manera damos F2 New Problem y tecleamos la función:

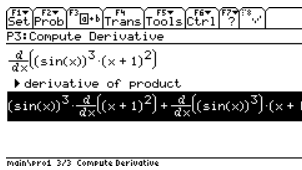
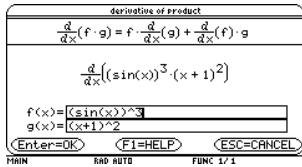




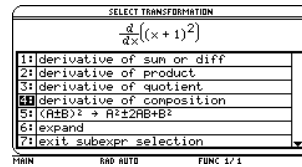
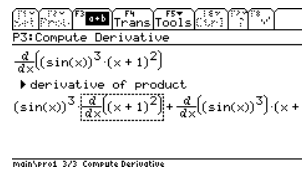
Presionamos F4 y sabemos que se trata de una derivada de un producto de funciones, por lo tanto seleccionamos la segunda opción y damos ENTER:



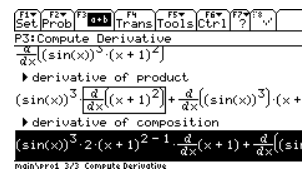
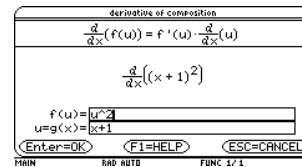
Damos en F1 para que encuentre cual es cada función y damos ENTER 2 veces:



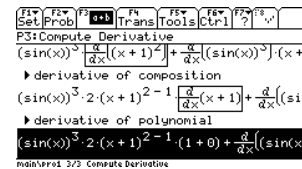
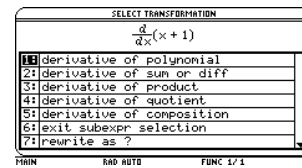
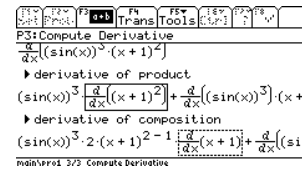
Vemos que dejó expresado lo que se hará en cada una, ahora se hace lo mismo que en el problema 1, damos en F3 para seleccionar las partes que tienen las derivadas sin hacer aún (en orden es F3 + cursor hacia abajo + cursor a la derecha), ya que está en el recuadro damos F4 y seleccionamos la cuarta opción ya que vemos que se trata de una regla de la cadena y damos ENTER:



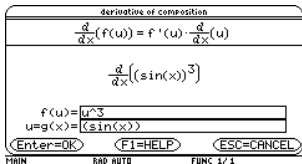
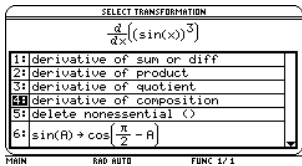
Nuevamente presionamos F1 para que nos ayude y damos ENTER 2 veces:



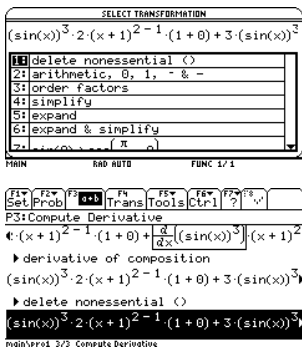
Y como ya sabemos seleccionamos las derivadas pendientes por resolver:



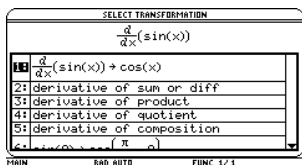
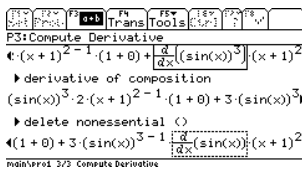
Vamos con la expresión de seno al cubo:



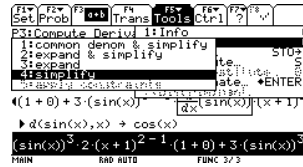
Después de esto debemos dar un paso extra que es quitar los paréntesis innecesarios, como tip podemos decir que cuando veamos que están de forma excesiva debemos eliminarlos para que la calculadora pueda seguir operando los términos faltantes:



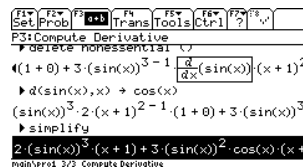
Por último seleccionamos y resolvemos la derivada de hasta la derecha:



Y ahora simplemente simplificamos dando en F5, segunda opción "Apply", y luego en el submenú la opción 4 "simplify" y damos ENTER:



Y obtenemos el resultado inmediato:



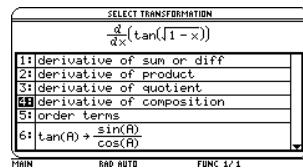
Veamos el último ejercicio:

$$f(x) = \tan \sqrt{1-x}$$

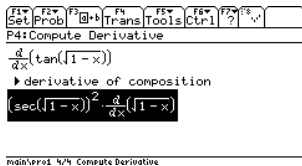
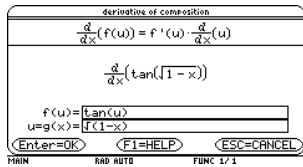
Damos F2 "New Problem" e introducimos el nuevo problema:



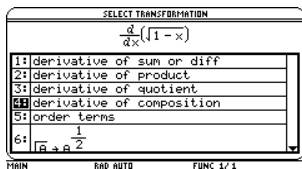
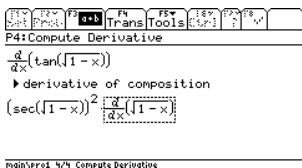
Damos en F4 y nos damos cuenta que es una derivada de cadena, por lo tanto seleccionamos la cuarta opción y damos



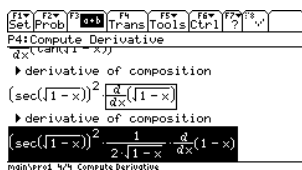
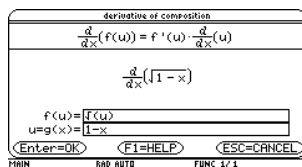
ENTER, luego presionamos F1 para que nos ayude y damos ENTER 2 veces:



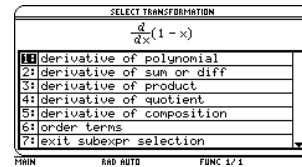
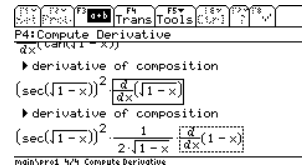
Ahora damos en F3 y seleccionamos la derivada pendiente del lado derecho y presionamos F4 para ver como la podemos transformar:



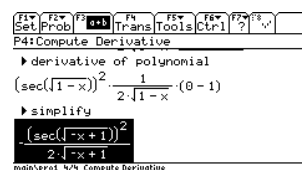
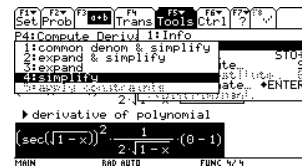
Vemos que nuevamente esta pequeña derivada es una simple derivada de la cadena por lo mismo seleccionamos la cuarta opción damos ENTER y como ya sabemos damos en F1 y luego 2 veces ENTER:



Seleccionamos con F3 la ultima derivada pendiente del lado derecho y damos en F4 para ver las posibles transformaciones y vemos que esta se trata de una derivada simple de polinomio y seleccionamos la primera opción y damos ENTER:



Por último damos en F5 y luego en el submenu de "Apply" y seleccionamos la cuarta opción "Simplify" y damos ENTER

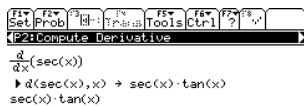
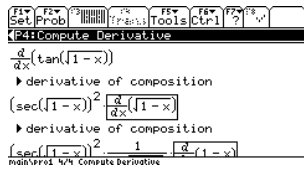


Hemos llegado al resultado.

Lo genial del SMG es que tu puedes ver como resolviste el problema desplazándote con el cursor hacia arriba y ver como lo resolviste y el paso que utilizaste, así como lo la ley matemática utilizada por escrito.

Tu puedes volver a cargar los problemas que ya hayas hecho, simplemente desplázate con el cursor hasta arriba de la página sobre el

indicador de “P4: Compute...” y una vez que estés ahí teclea con el cursor a la izquierda o derecha para ver los problemas anteriores:



Podemos ver el problema anterior y de igual manera te puedes desplazar hacia abajo para consultarlo y ver como lo resolviste.

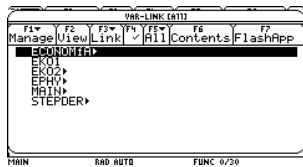
Derivadas con Stepder (paso a paso)

Éste último programa que se mostrará para resolver derivadas debes usarlo como último recurso, ya que es un programa que resuelve las derivadas paso a paso y simplemente debes ir dando ENTER, es muy útil para estudiar pero no para aprender, no debes usarlo solo para copiar las respuestas en tu cuaderno ni para hacer trampa en exámenes, sino de un buen apoyo para el estudio. Éste programa es externo y ya se encuentra instalado en todas las calculadoras de la FCCel, si compraste una Texas por tu cuenta y deseas instalarlo puedes bajarlo de la página www.texasfcqe.com

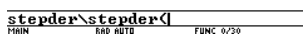
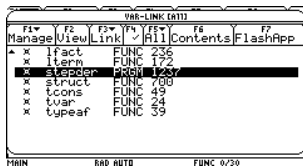
Veamos un ejemplo que se hizo anteriormente:

$$f(x) = \sec(x)$$

Estando en HOME para llamar al programa Stepder damos en "2nd" + signo menos blanco:



Luego desplegamos con el cursor el folder de Stepder y damos ENTER sobre el programa principal que se llama "stepder":



Verás que se copia a la línea de entrada y ahora sólo cerramos paréntesis y damos ENTER para que el programa inicie:



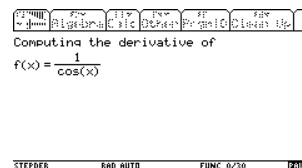
Damos ENTER varias veces hasta llegar a la línea de entrada de la función:



Ésta pequeña línea de entrada sigue las mismas reglas que la línea de entrada normal de HOME, tecleamos la función de nuestro problema, con la respectiva variable y cierre de paréntesis:

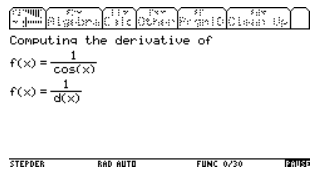


Damos ENTER 2 veces y vemos:

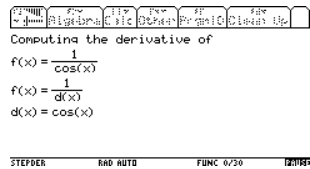


De aquí en adelante el programa se irá pausando, puedes ver que en la línea inferior derecha de la pantalla dice "PAUSE", para avanzar simplemente debes ir dando ENTER, como recomendación se aconseja que siempre que empieces a resolver una derivada compleja tengas un cuaderno cerca

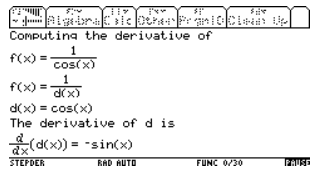
para ir anotando el procedimiento y entendiendo lógicamente los pasos que se van haciendo, vemos que en primera instancia Stepder transforma con la identidad trigonométrica a uno sobre coseno de equis, damos ENTER nuevamente:



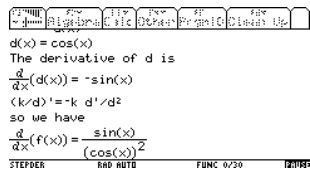
Vemos que deja expresada de forma más simple la función como 1 sobre d(x), damos ENTER:



Sabiendo de antemano que d(x) será coseno de equis, damos ENTER:



Luego nos indica que como fórmula la derivada de d(x) ó del coseno de equis es menos seno de equis, damos ENTER:



Luego aplica otra fórmula de derivación la cual está ahí expresada que dice que la derivada de una constante "k" sobre la función "d" es igual a "-k" por la derivada de "d" entre la función "d al cuadrado",

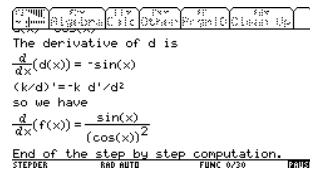
entonces el resultado es seno de equis entre coseno de equis al cuadrado:

$$\left(\frac{k}{d}\right)' = \frac{-k \cdot d'}{d^2}$$

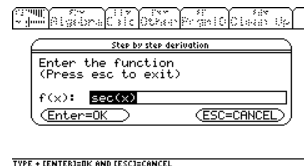
Por lo tanto:

$$\frac{-1 \cdot -\sin x}{\cos^2 x} = \frac{\sin x}{\cos^2 x}$$

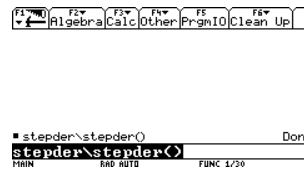
Recuerda que aunque sólo hay un 1 en la parte de arriba de la fracción cuenta como constante ó número "k", es por esto que la parte de arriba se vuelve positiva, damos ENTER:



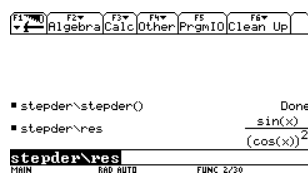
Y con el último mensaje de "End step by step computation" llegamos al final del procedimiento. Al dar ENTER nuevamente tenemos la opción de seguir resolviendo más ejercicios:



Y para salir simplemente damos ESC:



El último resultado hecho se guardará en la variable "res", puedes teclearla en la línea de entrada de HOME y dar ENTER para verla y usarla en alguna otra aplicación o problema:

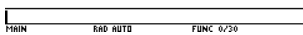
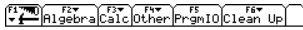


Es importante que tengas siempre una hoja y lápiz cerca cuando estés resolviendo derivadas complejas, ya que en ocasiones si la derivada es muy compleja el programa llega a dividir la derivada en varias partes para luego juntarlas y llegar al resultado y a veces suele ser confuso, es por esto que debes ser cuidadoso e ir anotando y entendiendo cada regla y paso hecho. También en ocasiones se ha visto que el programa no llega a la solución o se traba, generalmente esto se debe a que alguna variable no se borro correctamente de la calculadora, esto se soluciona fácilmente dando en F6 en HOME y borrando las variables existentes, si el problema persiste simplemente resetea la calculadora presionando al mismo tiempo las teclas “2nd”+ tecla “ON” + tecla de mano, hasta donde yo he visto éste programa ha podido resolver todas las derivadas que se le han pedido, es muy útil y no falla.

Te recomiendo que practiques varios ejercicios empezando desde el más simple hasta el más complejo para adquirir habilidad y aprender por ti mismo.

De segunda hasta ∞ Derivada

Ahora bien, para encontrar la derivada del orden que sea que te pidan en alguna tarea o examen debemos primero movernos a HOME. Para esto tecleamos DIAMANTE + tecla Q del teclado extendido:

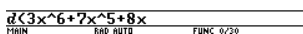
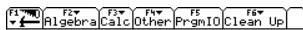


Supongamos que te piden encontrar la cuarta derivada de la función:

$$3x^6 + 7x^5 + 8x$$

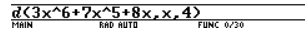
Esto se puede hacer muy fácilmente en la TI-V200 mediante la misma función de derivación, solo que ahora pondremos una expresión extra para indicarle que debe hacerla 4 veces para encontrar la cuarta derivada, se hace así:

Se inicia de igual forma llamando la función de derivación y escribiendo la función que deseamos que encuentre:

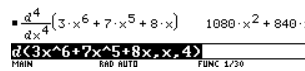


Ahora tecleamos la coma que ya sabemos e inmediatamente después la equis para indicarle que es respecto a equis la

derivación, ahora antes de terminar tecleamos una coma extra y el número 4 para indicarle que es la cuarta derivada y cerramos todo con un paréntesis:



Y damos ENTER:



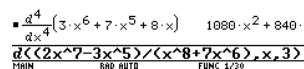
Vemos que nos despliega el resultado inmediatamente de la cuarta derivada. Así de sencillo puedes comprobar tu respuesta a mano. Borramos la línea de entrada con la tecla CLEAR.

Es importante recordar que el resultado de la calculadora siempre te lo dará de la forma más simplificada y factorizada posible. Para comprobar tu resultado a mano como hemos dicho tú puedes asignarle un valor cualquiera a ambos resultados y el valor numérico resultante debe ser el mismo.

Otro ejemplo:

$$\frac{2x^7 - 3x^5}{x^8 + 7x^6}$$

Nos piden encontrar la tercera derivada de esta función. Todo se introduce igual, sólo que es importante escribir correctamente los paréntesis:



Damos ENTER y después de unos instantes vemos:

$$\frac{d}{dx} \frac{2x^7 - 3x^5}{x^8 + 7x^6} = \frac{1080x^2 + 840x}{x^4(x^2 + 7)^4}$$

$$= \frac{2x^3}{x^3} \left(\frac{2x^7 - 3x^5}{x^8 + 7x^6} \right)$$

$$= \frac{-6(2x^8 - 114x^6 - 7x^4 - 588x^2 - 1029)}{x^4(x^2 + 7)^4}$$

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{2x^7 - 3x^5}{x^8 + 7x^6} \right) = \frac{1080x^2 + 840x}{x^4(x^2 + 7)^4}$$

Note: Denom of result may be larger

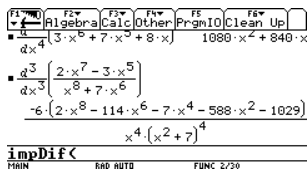
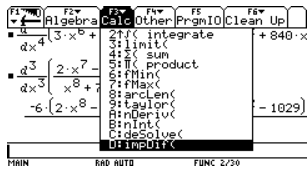
Vemos el resultado en forma de división y factorizado, es importante que consideres esto cuando encuentres tus resultados a mano ya que podría parecer diferente, pero no debe de serlo.

Derivadas Implícitas

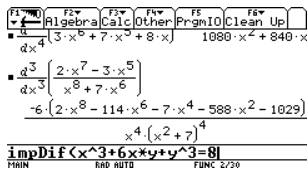
Otra función muy útil para este curso de cálculo diferencial es la de la función implícita, la cual resuelve de forma instantánea una derivada implícita, y hasta del orden que se deseé, por ejemplo, nos piden encontrar la derivada implícita de la función:

$$x^3 + 6xy + y^3 = 8$$

Esto se resuelve de igual manera en HOME, damos en F3 y seleccionamos la última opción "impDiff" (diferenciación implícita) y damos ENTER:

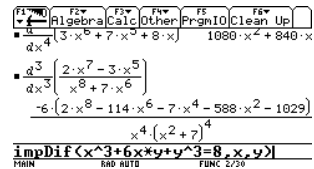


Vemos que se copia a la línea de entrada la función y ahora simplemente tecleamos la ecuación tal cual nos la escriben:

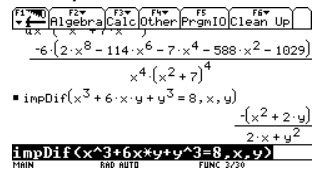


NOTA IMPORTANTE: En el segundo término es importante que haya un signo de multiplicación entre la equis y la ye, (6xy) , si no se escribiera la calculadora pensaría que se trata de una sola variable llamada "xy" y no es cierto, son 2 variables separadas, por esto es importantísimo teclear un signo de multiplicación entre ambas.

Ahora simplemente debemos teclear “,” coma e inmediatamente después la variable independiente y luego “,” + variable dependiente, es decir “,x,y” y cerramos el paréntesis de la función:



Damos ENTER y vemos:

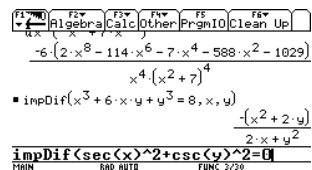


Vemos el resultado inmediatamente, es importante que recuerdes que la calculadora siempre lo va a simplificar y factorizar de ser posible, esto debes considerarlo a la hora de comparar tus resultados. Borrarnos la línea de entrada con la tecla CLEAR.

Veamos otro ejemplo:

$$\sec^2 x + \csc^2 y = 0$$

Para este ejemplo de igual manera debe llamarse la función de "impDiff" y teclearse las funciones trigonométricas, nótese la importancia de escribir correctamente las funciones. Para las potencias de las funciones trigonométricas de secante y cosecante debe escribirse al final del argumento elevado a la potencia, de la siguiente manera:



Observa que las potencias van después de haber expresado la función trigonométrica con su argumento correspondiente, ahora lo siguiente es simplemente teclear como en el ejercicio anterior la variable independiente y luego la dependiente:

TI-84 Plus calculator screen showing the differentiation of the polynomial function $-6(2x^8 - 114x^6 - 7x^4 - 588x^2 - 1029)x^4(x^2 + 7)^4$. The screen displays the input `inpDif(x^3+6*x*y+y^3=8,x,y)` and the resulting derivative expression $\frac{-(x^2 + 2 \cdot y)}{2 \cdot x + y^2}$.

Damos ENTER y vemos el resultado:

TI-84 Plus calculator screen showing the differentiation of the trigonometric function $(\sec(x))^2 + (\csc(y))^2 = 0, x, y$. The screen displays the input `inpDif((sec(x))^2+(csc(y))^2=0,x,y)` and the resulting derivative expression $\frac{\sin(x) \cdot (\sin(y))^3}{(\cos(x))^3 \cdot \cos(y)}$.

NOTA IMPORTANTE: Recuerda que cuando trabajes con funciones trigonométricas la Texas siempre te devolverá los resultados en términos de las funciones trigonométricas elementales (seno, coseno y tangente)

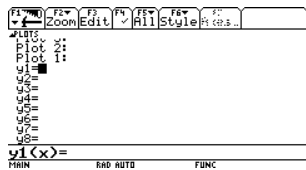
Línea Tangente & Máximos y Mínimos & Punto de Inflexión

Hay ejercicios en los que te piden encontrar la ecuación de la recta tangente en algún punto de cierta función. Tú puedes hacer esto fácilmente en la Texas para comprobar tus resultados. Consideremos el siguiente ejercicio:

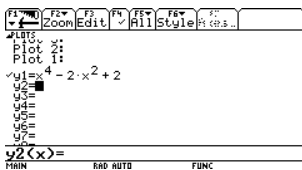
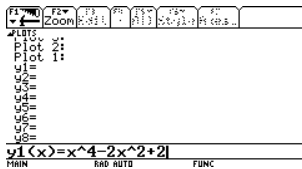
Encontrar el punto de la recta tangente que haga paralela al eje equis de la función:

$$y = x^4 - 2x^2 + 2$$

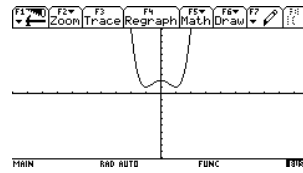
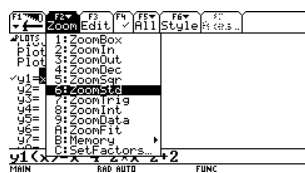
Primero lo que debemos hacer es graficar la función. Presionamos DIAMANTE + letra W del teclado extendido para ir a la parte gráfica:



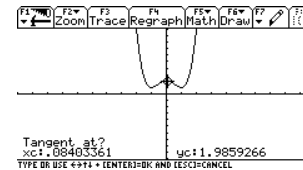
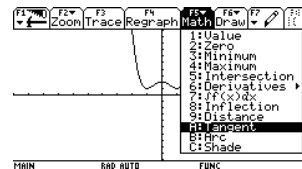
Ahora como vimos al inicio tecleamos ENTER para pasar a la línea de entrada y escribir la función que queremos:



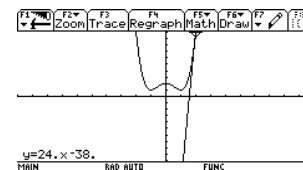
Vemos que esta palomeada y lista para graficar, ahora solo damos como ya sabemos en F2 y damos en la sexta opción "ZoomStd":



Ahora bien, ya que esta graficada la función desplegamos el menú matemático con la tecla F5 y nos posicionamos en la opción "A" que dice "Tangent" y damos ENTER:

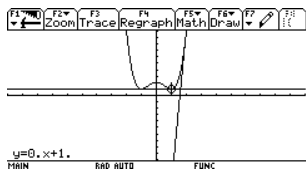
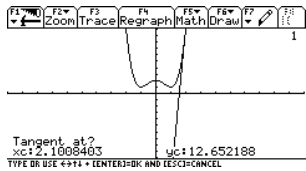


Vemos que en la esquina inferior izquierda nos pregunta "Tangent at?" es decir nos pregunta en que punto nos va a graficar la recta tangente. Aquí tú puedes tratar de indagar o probar cual punto será el bueno simplemente probando, por ejemplo digamos 2, presionamos 2 y damos ENTER:

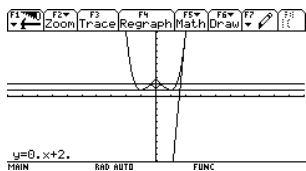


Aquí vemos que nos dibuja la recta tangente en ese punto y nos escribe la ecuación de dicha recta en la esquina inferior izquierda de la pantalla, a simple vista vemos que 2 no es el valor adecuado ya que la recta no es paralela al eje equis. Como tip para estos ejercicios sabemos que siempre **los puntos**

adecuados serán en los máximos y mínimos de la función. De nuevo accedemos al menú matemático y elegimos la opción tangente y tecleamos 1 y damos ENTER:



Vemos que 1 es un punto adecuado ya que dibuja una paralela exacta al eje equis. ¿Habr  otro punto?, hemos tocado los puntos mínimos, falta el máximo que se ve a simple vista y se encuentra en cero. Ahora le pedimos que lo encuentre en cero y vemos:



Entonces vemos que los puntos adecuados son -1, 0 y 1, debido a que la gráfica es simétrica por lógica sabemos que -1 también dibuja una recta tangente paralela al eje equis.

La forma analítica de resolver estos problemas como sabemos sucede en HOME y es derivando e igualando a cero y encontrar los valores máximos y mínimos. Veamos como se resolverían en HOME. Presionamos DIAMANTE + letra Q del teclado extendido. Ahora primero derivamos la función:

$$\frac{d}{dx}(x^4 - 2x^2 + 2, x)$$

$$= \frac{-(x^2 + 2 \cdot y)}{2 \cdot x + y^2}$$

$$\frac{d}{dx}(x^4 - 2x^2 + 2, x)$$

$$= 4x^3 - 4x$$

Habiendo derivado la función ahora simplemente llamamos a la función solve que se encuentra en el menú F2 de "Algebra" que resuelve igualdades o desigualdades e igualamos a cero y pedimos que encuentre los valores de equis que satisfacen la igualdad:

$$\text{solve}(4x^3 - 4x = 0, x)$$

$$\text{solve}(4x^3 - 4x = 0, x)$$

$$= x = -1 \text{ or } x = 0 \text{ or } x = 1$$

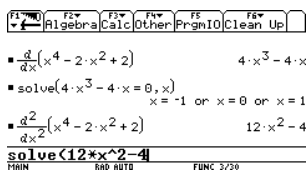
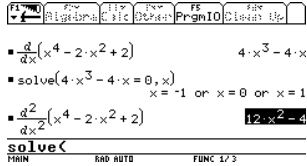
Y vemos que encuentra inmediatamente la respuesta.

Y por último, como tu profesor ya te debió haber explicado, **los puntos de inflexión suceden en la segunda derivada de la función**, simplemente derivamos doble la función e igualamos a cero:

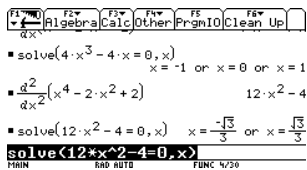
$$\frac{d^2}{dx^2}(x^4 - 2x^2 + 2, x, 2)$$

$$= 12x^2 - 4$$

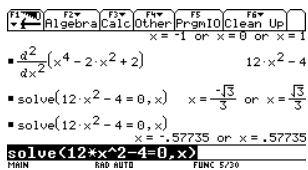
Llamamos la función Solve del menú F2 de Algebra, damos una vez arriba con el cursor para que sombreé el resultado apenas obtenido y damos ENTER para que se copie a la línea de entrada:



Igualamos a cero y hallamos equis:



Y obtenemos los 2 puntos de inflexión de la función, para ver un valor aproximado puedes presiona DIAMANTE antes de dar ENTER:



habilidad a la hora de resolverlos, ya que te puede ser de ayuda si te permiten usarla en algún examen.

Con esto concluimos el curso para Cálculo Diferencial apoyado con la Texas Instruments Voyage 200, espero que te haya sido de ayuda y le des un buen uso. Te recomiendo que resuelvas los ejercicios que se dejan en las páginas siguientes para que adquieras

Ejercicios Propuestos

Graficando Funciones

Dadas las siguientes curvas:

$$y_1(x) = x^3 - 5x + 3$$

$$y_2(x) = 2x^2 - 5x + 4$$

$$y_3(x) = -x^2 - x + 3$$

Encuentra de cada una de forma **gráfica y analítica** lo siguiente:

- Raíces (Ceros)
- Puntos de Intersección de cada curva
- Tabula cada curva con aumentos de 3.5 en 3.5 e iniciando la tabla en cero
- Puntos Máximos y Mínimos de cada curva.

Desigualdades

Resuelve cada una de las siguientes desigualdades con la función "solve(" de HOME:

$$a) 3x - 1 \leq x + 5$$

$$b) \frac{x}{x^2 + 3} > \frac{2}{x^2 + 3}$$

$$c) \frac{x}{x - 1} \geq \frac{2}{x - 1}$$

$$d) |3x + 1| \geq 2|x - 6|$$

$$e) \frac{x - 2}{x - 1} < \frac{x + 2}{x + 1}$$

$$f) \frac{x - 2}{|x - 1|} < \frac{|x + 2|}{x + 1}$$

Límites y continuidad

Resuelve los siguientes límites en HOME:

$$a) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 16}{x^3 - 8}$$

$$b) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7 - x^2 + 1}{2x^7 + x^3 + 300}$$

$$c) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 1}{x^2 + 1}$$

$$d) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)(x+2)}{(x+3)(x+4)}$$

$$e) \lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\cos x}{1 + \sin x}$$

$$f) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log x^8 - 5}{x^2}$$

$$g) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3^x - 1}{\sqrt{x^7 + x^5}}$$

$$h) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7 + x^5 + x^3}{\left(\frac{1}{2}\right)^x}$$

$$i) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4x^4 + x^2 + 1}}{x^2 + 1}$$

$$j) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{3x}\right)^x$$

La función log sale simplemente tecleando esta combinación de letras en la línea de entrada con su respectivo paréntesis indicando su argumento. Ej. $\log(x^3)$, para cambiar la base del logaritmo simplemente después de teclear la expresión deseada aumenta una coma y el número de la base del logaritmo. Ejemplo: $\log_2(3x^2) \rightarrow \log(3x^2,2)$

Derivadas

Encuentra en el programa SMG las derivadas con incrementos de las siguientes expresiones:

a) $\sqrt{x^2 + 6x + 3}$

b) $\frac{3x+5}{x+9}$

c) $\frac{x^3+2}{3}$

Encuentra las derivadas en el solucionador de HOME:

a) $\ln\left(\frac{e^x+1}{e^x-1}\right)$

b) $\log_2(x^4 - 3x)$

c) $\ln\frac{(x-2)^3}{\sqrt{2x+1}}$

d) $\sin^3 3x$

e) $\arcsin(1 - 2x^2)$

Encuentra la el número de derivada solicitada:

a) $f^6(x) = 5x^7 + 2x^4 - 3x$

b) $f^3(x) = \sin^6 x$

c) $f^4(t) = t^5 + 2t^3$

d) $f^8(x) = \frac{9x^{10} - 2x^9 + y \cdot x^{12}}{y}$

Resuelve las siguientes derivadas implícitas:

a) $x^2 + y^2 = 16$

b) $x^3 + y^3 = 8x \cdot y$

c) $\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{xy} = 4y^2$

d) $\sec^2 x + \csc^2 y = 4$

e) $\sec^2 y + \cot(x - y) = \tan^2 x$

Por último encuentra dadas las siguientes funciones:

a) $3x^3 - x^2 - 10x$

b) $2x^5 - 3x^4 - 9x - 8$

c) $-x^7 + 2x^4 + 4x + 7$

a) El ó los puntos de la recta tangente que haga paralela al eje equis de la función

b) Máximos y Mínimos

c) Puntos de Inflexión.

Bibliografía

Sitio Web:

<http://huitoto.udea.edu.co/Matematicas/1.4.1.html>

http://dieumsnh.qfb.umich.mx/DIFERENCIAL/ejercicios_de_limites.htm

http://www.vitutor.com/fun/3/a_a.html

http://www.vitutor.com/fun/4/d_e.html

<http://www.monografias.com/trabajos62/derivada-funcion/derivada-funcion2.shtml>

<http://ed21.webcindario.com/id314.htm>