

Física 1

[Aplicaciones con Texas
Instruments Voyage 200]

2010

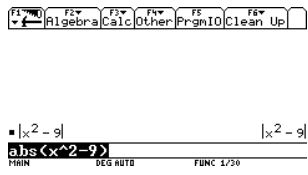
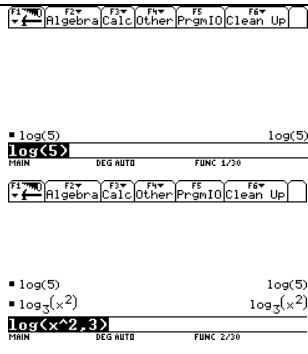
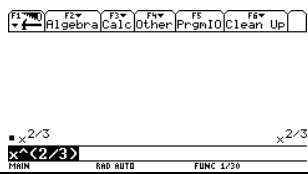
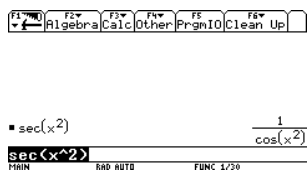
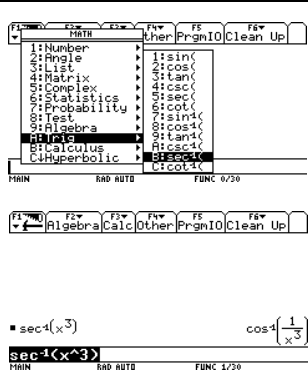
En este manual encontrarás aplicaciones para diversos temas de Física 1, conversión de unidades, uso de ME-Pro, graficación paramétrica para tiro parabólico, sistemas de fuerzas.

**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

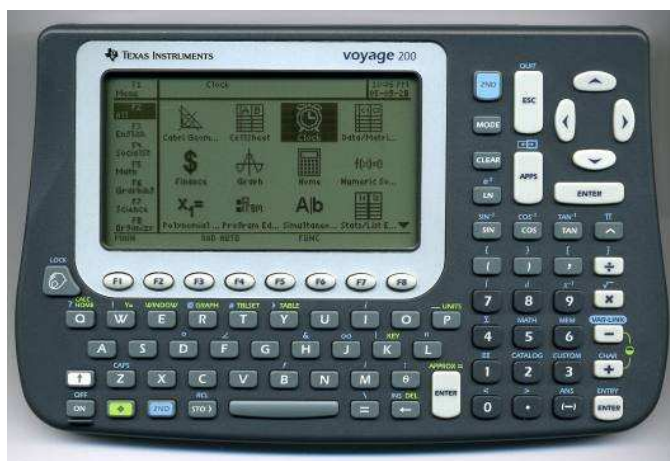
I.	Introducción.....	5
II.	Detalle Técnico.....	7
III.	Detalle General de Teclas.....	9
IV.	Introduciendo datos y expresiones correctamente.....	11
V.	Índice de Física 1.....	21
VI.	Contenido.....	23-55
VII.	Ejercicios Propuestos.....	56-58
VIII.	Bibliografía.....	59

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

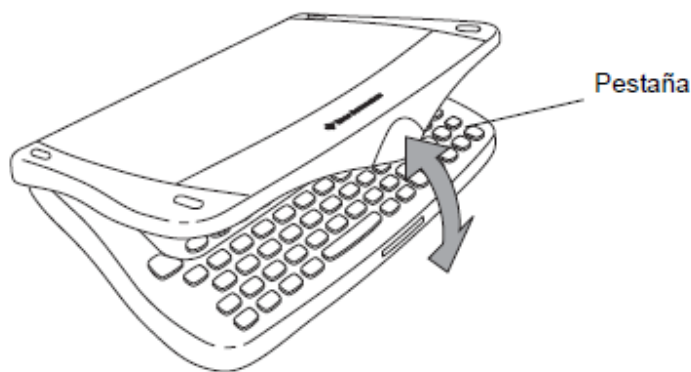
Para instalación de programas complementarios ó extras, consultar el **MANUAL DE INSTALACIÓN DE SOFTWARE PARA CALCULADORA TEXAS INSTRUMENTS VOYAGE 200**.

Pasos al Iniciar sesión:

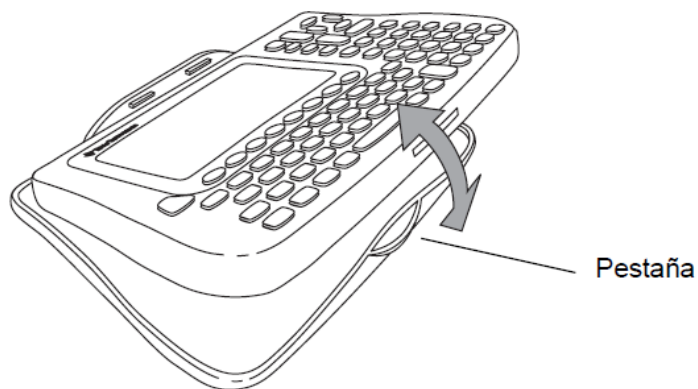
1. Coloca las 4 pilas AAA adecuadamente. Estas se encuentran dentro de la bolsa protectora de la calculadora. La parte donde se colocan las pilas es en la parte posterior de la misma.

IMPORTANTE: No muevas la pila de botón.

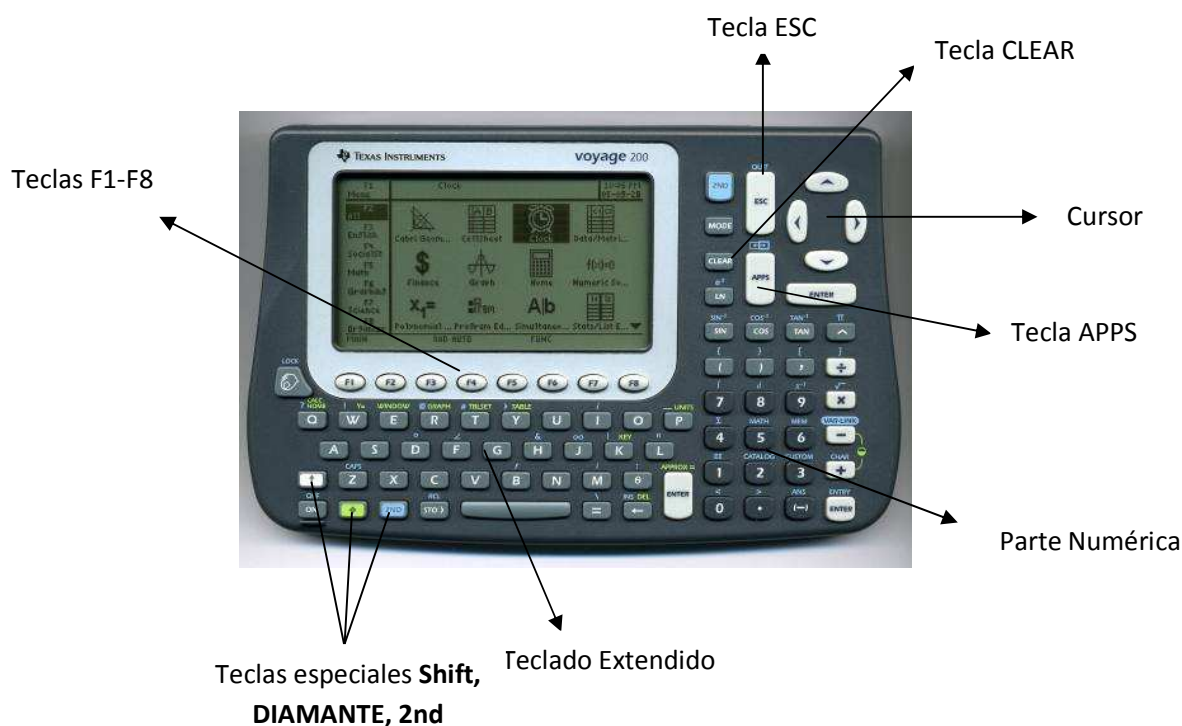
2. Retira la carcasa de la calculadora:



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.

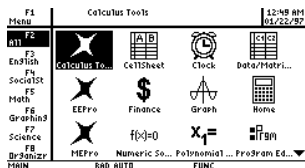
Introduciendo datos y expresiones correctamente

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 el 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.

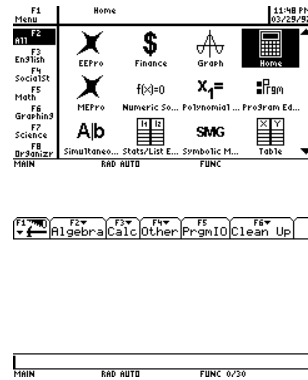
Signo Menos

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:

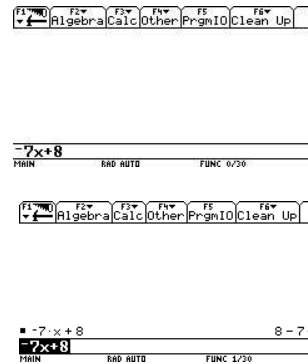


Por ejemplo, si queremos escribir:

$$-7x + 8$$



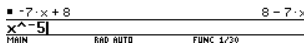
Damos ENTER .



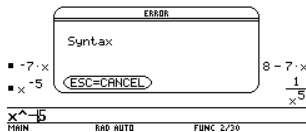
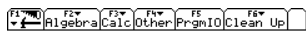
Vemos que se despliega correctamente y se reacomoda en la línea de entrada. Este error del uso del signo menos es muy común y debe usarse ya sea en el inicio de una expresión o en la de un exponente que queramos a una potencia negativa o después de que se ha cerrado un paréntesis. Para borrar la línea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



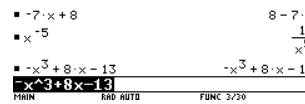
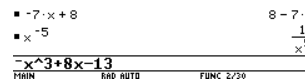
Vemos que nos indica que hay un error de sintaxis en la línea de entrada.

“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.

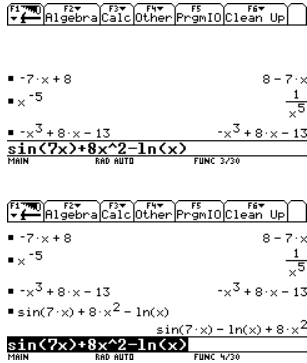
Paréntesis

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

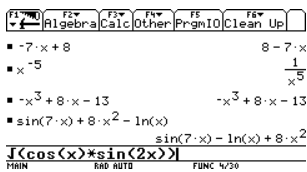
el argumento del seno para después cerrarlo con el paréntesis de cierre:



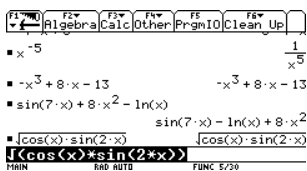
Es importante también cerrar ordenadamente cada paréntesis que se abra, veamos otro ejemplo:

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

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:

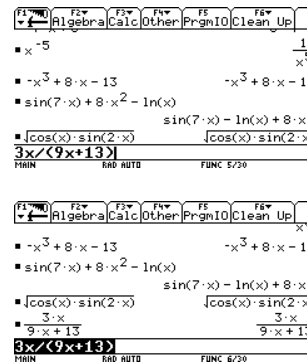
“Cuando haya más de un término en el numerador o denominador en una división, estas expresiones deben encerrarse entre paréntesis”

Por ejemplo si deseamos escribir:

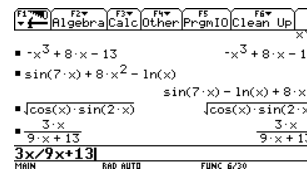
$$\frac{3x}{9x + 13}$$

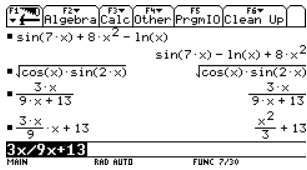
Como hay un solo término en la parte de arriba no es necesario teclear el paréntesis, pero como en la parte de abajo hay más de uno, debemos teclear los paréntesis en la parte de abajo, la forma de escritura se podría resumir con este tip:

(+ 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:



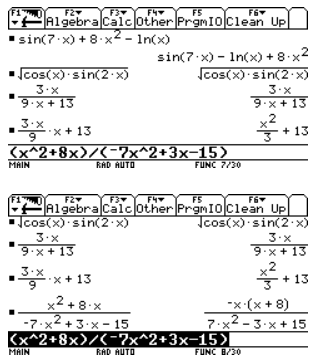


Vemos que al dar ENTER la calculadora entiende otra cosa completamente distinta. Es un muy buen tip que observes lo que escribiste al dar ENTER en la parte izquierda de la pantalla y veas si esa expresión es la que quieres.

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

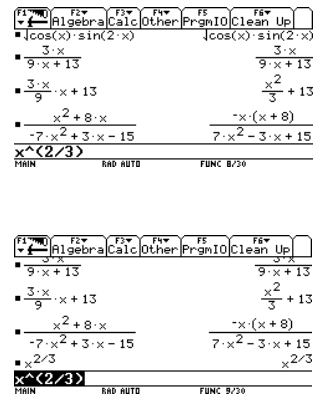
Otro error relativamente común son los exponentes. Por ejemplo si queremos escribir:

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

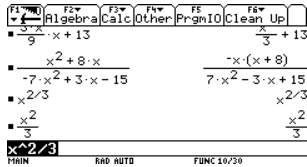
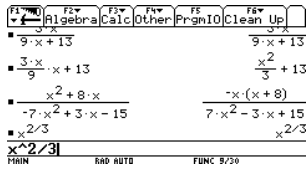
Como veras a simple vista en la calculadora no existe una tecla con raíz cúbica, solo esta la de raíz cuadrada, para escribir una raíz del orden que sea se debe usar el exponente con la sencilla regla:

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

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.

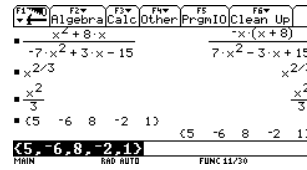
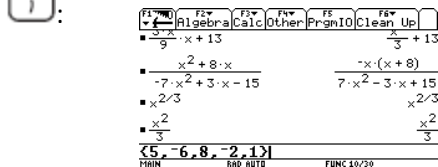
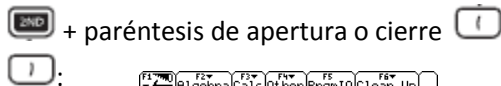
Listas ó Matrices

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:

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

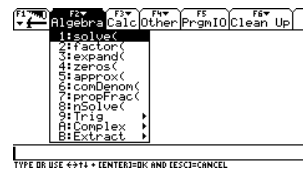
Se abren y cierran las llaves tecleando “2nd”



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:

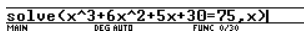
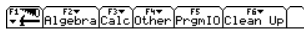
$$\text{solve}(\text{ecuación}, \text{variable})$$

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

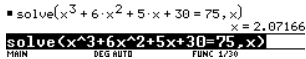
$$x^3 + 6x^2 + 5x + 30 = 75$$

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:

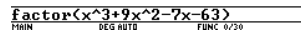
$$\text{factor}(\text{expresion})$$

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:

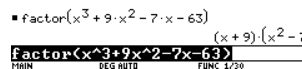
$$x^3 + 9x^2 - 7x - 63$$

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:

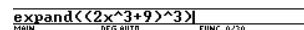
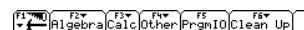
$$\text{expand}(\text{expresión})$$

Por ejemplo supongamos que necesitas desarrollar la expresión:

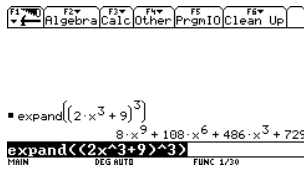
$$(2x^3 + 9)^3$$

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

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



Damos ENTER y vemos:



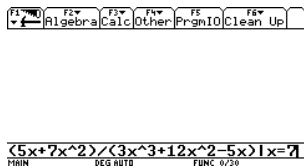
Operador With

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:

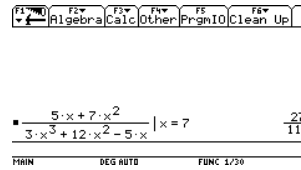
1. Pidiéndole que sustituya un valor en una variable, esto es útil cuando quieres sustituir un valor cualquiera en una expresión grande y tendrías que hacer varias operaciones a mano, por ejemplo:

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

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.

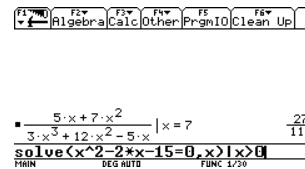
2. También lo puedes usar para restringir la búsqueda de respuestas. Por ejemplo buscas sólo la solución positiva de X para:

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

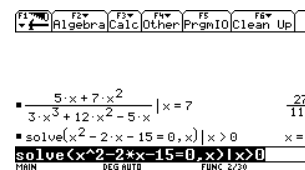
Para ésta igualdad como sabemos ocupamos la función solve y al finalizar de escribir la función restringimos la búsqueda a X>0:

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

En la línea de entrada quedaría así:



Damos ENTER y vemos:

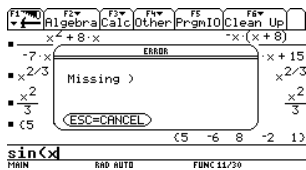


El símbolo de “>” sale con “2nd”+ símbolo de punto de la parte numérica.

Mensajes de Error Comunes

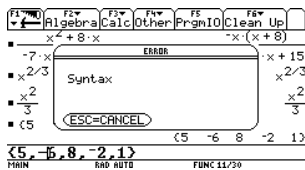
Los mensajes de error comunes suceden cuando en la línea de entrada cometiste un error de sintaxis o que falta una variable o alguna expresión necesaria.

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



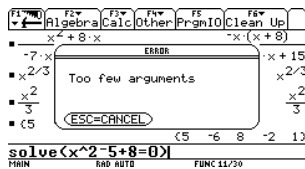
Nos indica que falta un paréntesis ya sea de cierre o apertura en la línea de entrada. Este error hace referencia a la regla que dice "Cada paréntesis que se abre debe cerrarse"

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"



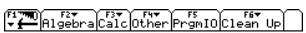
El cual nos indica que hacen falta argumentos para la función, esto se explicará con el uso mismo de los programas y

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":



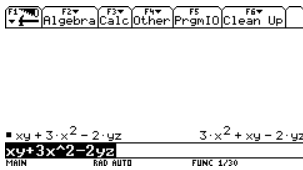
Al hacer esto borras automáticamente todos los valores que podrían contener las variables de la "A" a la "Z". Es importante que hagas esto cuando inicias un nuevo problema.

Multiplicación Implícita de Variables

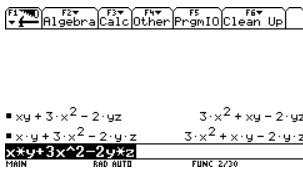
Otro error bastante común a la hora de teclear los datos es que nosotros al escribir a mano damos por hecho la multiplicación implícita de variables en una expresión, por ejemplo al escribir:

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

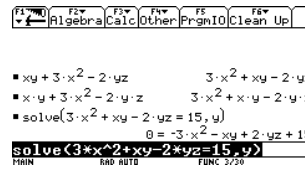
Nosotros por intuición y por lo que nos han enseñado sabemos sin problema que en la primer y último termino hay una multiplicación de variables X por Y y Y por Z. En la Texas debemos especificar ésta división de variables ya que si las tecleamos juntas la Texas pensará que se trata de una variable única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



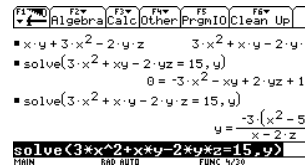
La forma correcta es teclear el signo de multiplicación entre ambas variables:



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

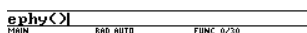
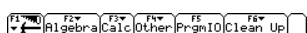
Se ha llegado a ver situaciones en donde la pantalla se “frizea” ó se queda trabada, esto ocurre generalmente cuando no esperaste una respuesta de la misma cuando estaba en estado **BUSY**, siempre debes esperar después de darle un comando de resolución o respuesta (ya sea ENTER o cualquier otro) a que 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:



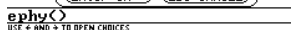
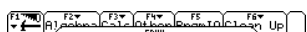
Esto reiniciará la calculadora completamente y sin problemas.

Ephy

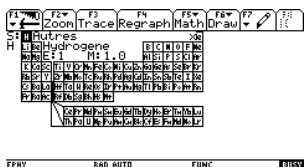
Pensando en el gran número de usos en el área de **Química** y sus modalidades combinadas (Fisicoquímica, Termodinámica, Química Orgánica, etc.) instalé en todas las calculadoras una práctica tabla periódica de los elementos que puedes consultar. Para entrar a ella estando en HOME teclea en la línea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



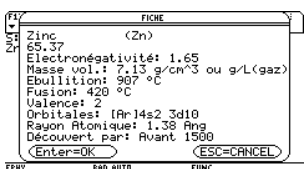
Da ENTER nuevamente para continuar:



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:

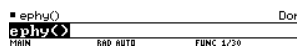


La desventaja es que está en francés, pero los símbolos químicos no cambian, son

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/cm^3)
- Punto de Ebullición ($^{\circ}\text{C}$)
- Punto de Fusión ($^{\circ}\text{C}$)
- Valencia
- Configuración Electrónica
- Radio Atómico
- Por quién fue descubierto y en que año.

Para salir de la tabla simplemente da ESC:



Índice de Física 1

Capítulo 1	Principios Básicos	
1.1	Conversión de Unidades.....	23
1.2	Ecuaciones con solve.....	26
1.3	ME-Pro.....	28
Capítulo 2	Aceleración Constante	
2.1	Movimiento Rectilíneo Uniforme.....	29
2.2	Caída Libre.....	32
2.3	Tiro Parabólico.....	34
2.4	Tiro Parabólico con ME-Pro.....	37
2.5	Movimiento de una partícula.....	40
2.6	Ecuaciones con ME-Pro.....	43
Capítulo 3	Sistema de Fuerzas	
3.1	Fuerza resultante y ángulo entre 2 vectores.....	44
3.2	Vectores.....	48
3.3	Momento resultante de un sistema de fuerzas.....	53

Principios Básicos


Antes de empezar a ver aplicaciones prácticas con la TIV200 para resolver problemas de cinemática que verás a lo largo de tu curso de Física iniciaré mostrándote principios básicos que debes conocer en el manejo de la calculadora, para convertir unidades y resolver ecuaciones y desigualdades involucrando ecuaciones de física y unidades al mismo tiempo.

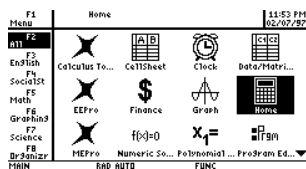
Conversión de Unidades



Con la Texas Instruments Voyage 200 jamás tendrás que volver a convertir unidades complejas y combinadas a mano ya que posee un gran repertorio de unidades básicas y complejas, así como una biblioteca de las constantes más utilizadas en la ingeniería y las ciencias y puedes convertir la unidad que quieras en alguna otra que desees, siempre y cuando sea consistente claro está, esto es muy útil porque no tendrás que volver a cargar con tus tediosas tablas de unidades y ahorrarás tiempo.

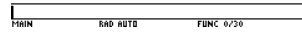
Ejemplo: Empezaremos con una sencilla, supongamos que te piden convertir:

$$29 \frac{kg}{m^3} \rightarrow \frac{lb}{in^3}$$




Enciende tu calculadora tecla ON :

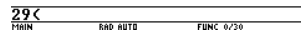




Debemos ir a HOME, para esto presiona tecla DIAMANTE  + letra Q  del teclado extendido:

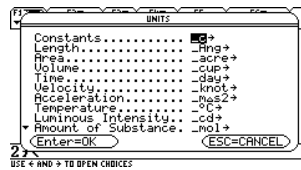






Este es HOME es el corazón de la calculadora y es donde se llevan a cabo la mayoría de los cálculos complejos y difíciles.


Para convertir esta unidad iniciamos con teclear el valor 29   y abrimos un paréntesis :



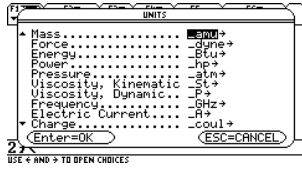
Ahora presionamos tecla DIAMANTE  + letra P  del teclado extendido y vemos:



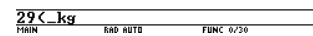
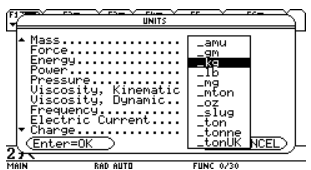
Este es el repertorio de unidades que posee la calculadora, aquí están todas las unidades que usarás a lo largo de tu carrera, como puedes ver están divididas por tipo (constantes, longitud, área, volumen, etc.), te puedes mover a través del menú con las flechas de desplazamiento , , , 

y para desplegar cualquier submenú de unidades das un teclazo a la derecha y para contraerlo con tecla ESC . Como en nuestro ejemplo se trata de kilogramos nos desplazamos hacia abajo tantas veces sea necesario hasta encontrar el apartado "Mass" que hace referencia a la masa. Como tip para desplazarte más rápido entre la lista

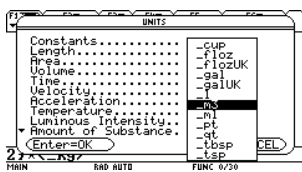
presiona "2nd" **[2ND]** + flecha hacia abajo **[↓]**. Encontramos el apartado de Masa:



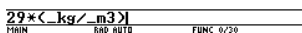
Desplegamos el submenú de masa y nos posicionamos sobre el de "_kg" y damos ENTER **[ENTER]**:



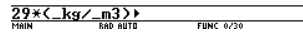
Vemos que se copia automáticamente a la línea de entrada, ahora tecleamos el signo de división **[÷]** y hacemos lo mismo para encontrar la unidad de volumen que son los metros cúbicos:



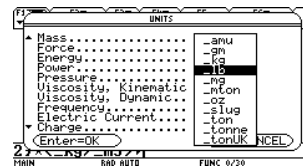
Después de haber copiado la unidad cerramos el paréntesis.



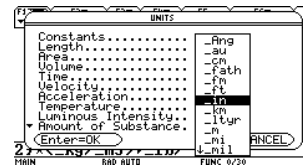
Ahora viene la conversión, tecleamos "2nd" **[2ND]** + letra Y **[Y]** del teclado extendido:



Y hacemos el mismo procedimiento, sólo que ahora buscamos las unidades a convertir, es decir libra y pulgadas cúbicas:



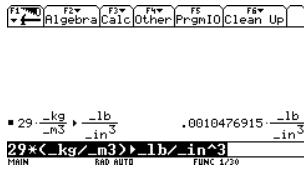
Para las pulgadas cúbicas como ya te habrás dado cuenta no están en el submenú de volumen, pero tú puedes crear la unidad de forma sencilla, en lugar de buscar en el apartado de volumen busca en el apartado de Longitud (Length) y da ENTER en la unidad de pulgada "_in":





Ahora simplemente ponlo al cubo **[^]** **[3]**:



Damos ENTER  :



Sale la conversión correspondiente del lado derecho. Si llegaras a cometer algún error en las unidades saldrá un error de unidades inconsistentes, es decir que la conversión no es posible porque estás cometiendo un error de dimensiones de unidades, siempre fíjate en la formula que se este usando. Con la práctica tu puedes dejar de buscar en la lista de unidades y simplemente escribirlas en la línea de entrada haciéndolo más rápido, para poner el guion bajo solo usa “2nd”  + letra P  del teclado extendido + la combinación de letras adecuada.

Así como también puedes multiplicar unidades para encontrar nuevas, dividir las y hacer operaciones con las mismas.

Ecuaciones con Solve

La TIV200 puede resolver ecuaciones involucrando unidades de física o química (o de cualquier materia que veas en tu carrera), aunque éstas estén mezcladas en diferentes escalas del tipo de unidad, te dará la respuesta correcta de la incógnita que le pidas. Veamos un ejemplo:

Supongamos que de ésta ecuación:

$$v = \sqrt{Vo^2 + 2ad}$$

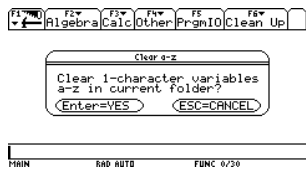
Te piden encontrar *d* y te dan los otros valores:

$$v = 25 \text{ m/s} \quad Vo = 10 \text{ ft/s} \quad a = 5 \text{ m/s}^2$$

Para resolver esta ecuación la haremos en HOME, primero borramos la línea de entrada con la tecla CLEAR **CLEAR**, ya que está limpio damos en F6 **F6**:



Y damos ENTER 2 veces:



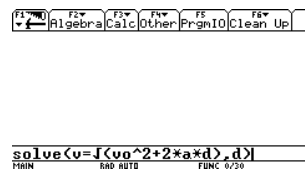
Esto se hace con la finalidad de borrar todas las variables que tengan algún valor asignado dentro de la calculadora, es digamos una forma de limpiar la calculadora.

Ahora bien, debemos llamar a la función solve, damos en F2 **F2** y damos ENTER **ENTER** en la primera opción:

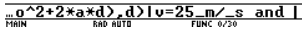


Vemos que se copia la función directamente a la línea de entrada.

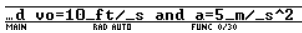
Ahora procedemos a teclear la ecuación tal cual está:



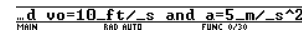
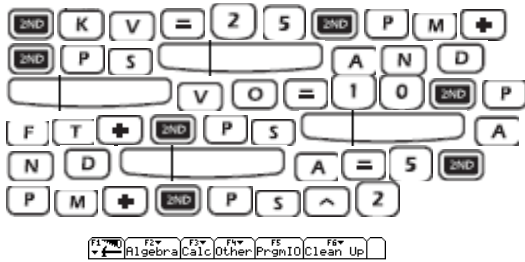
Con esta ultima coma + letra D le estamos diciendo a la calculadora que queremos que resuelva la incógnita “d”. Ahora bien, para asignarle el valor a cada variable debemos sacar el operador “with” (ver explicación de este operador en la pag. 17), para sustituir las variables que si conocemos, para llamarlo damos en “2nd” + letra K del teclado extendido y sale esta pequeña barra larga, inmediatamente después tecleamos cada variable que conocemos con su respectiva unidad separado por el operador “and”:



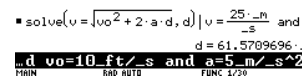
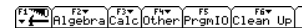
Cada variable conocida debe ir separada por el operador “and”, con un espacio de barra espaciadora entre el inicio y fin de “and”:



Tecla por tecla sería así:



Por último damos ENTER y vemos el resultado:



Vemos que sale el resultado correspondiente a d que es la distancia en esta ecuación de cinemática. Como puedes darte cuenta no importa si las unidades están en escalas o sistemas diferentes de unidades, lo único importante es que las unidades sean consistentes para que puedan operarse, y esto tiene que ver con la fórmula que estás

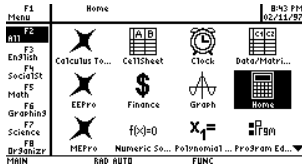
viendo en los temas de física 1. A continuación se verá un programa un poco más especializado en donde se puede hacer esto de forma más simple.

ME-Pro

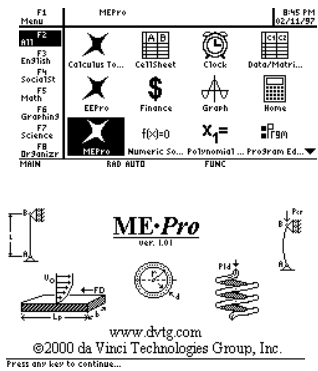
Bien en las páginas anteriores se mostro la forma digamos “difícil” de resolver una ecuación involucrando unidades, usaremos ahora el programa MEPro (Mechanical Engineering Pro) que es un programa muy poderoso en aplicaciones de ingeniería mecánica, sin embargo, llega a extenderse a usos en eléctrica y como en este caso de cinemática simple.



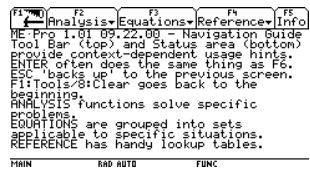
Para entrar damos en tecla APPS:



Nos movemos con las flechas de desplazamiento (←, →, ↑, ↓) y nos posicionamos sobre el que dice MEPro y damos ENTER:



Nos da la pantalla de bienvenida y damos ENTER de nuevo:



Bien aquí nos tomaremos un momento para explicar que te lleva a cada menú; el menú de F2 “Analysis” te muestra una serie de submenús para poder resolver ciertos tipos de problemas específicos, tales como resistencia de materiales, tablas de vapor saturado, flujo de líquidos, etc. El menú F3 “Equations” es el menú donde se encuentran divididas por áreas de estudio un gran número de ecuaciones útiles para resolver diferentes problemas, como termodinámica, leyes de los gases, dinámica, fluidos. El menú F4 “References”, contiene también divididas por grupos de estudio diversas librerías con información y base de datos para el diseño y aplicación en diversas áreas de la ingeniería, como refrigerantes, rugosidad de tuberías, gases y vapores, combustibles, propiedades térmicas, coeficientes de fricción de los materiales más usados, etc.

Iremos viendo en las páginas siguientes ejemplos de cada tipo de movimiento que verás en tu clase de física.

Aceleración Constante (MRU)

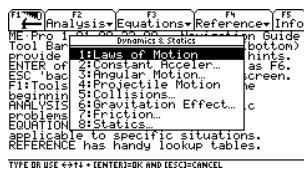
Ejemplo:

Un aeroplano inicia su movimiento a partir del reposo. El aeroplano acelera y en 29 segs alcanza 260 km/hr. Determinar la aceleración y la distancia desplazada en pies.

Presionamos el menú F3 **F3** "Equations":



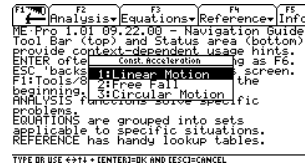
Y seleccionamos la última opción "C", "Dynamics & Statics..." y damos ENTER:



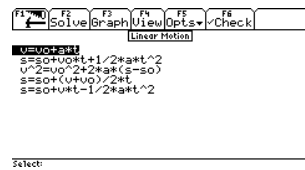
Este es el menú de dinámica y estática, ahora nos posicionamos sobre la segunda opción "Constant Acceler..." que hace referencia a la aceleración constante:



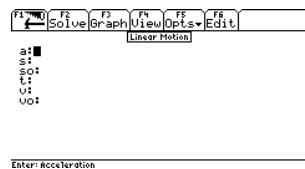
Y damos ENTER **ENTER**:



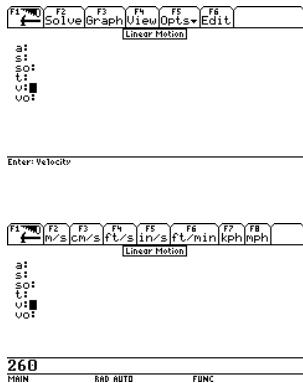
Ahora seleccionamos la primera opción "Linear Motion" (movimiento lineal):



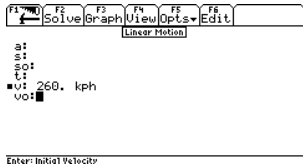
Esta pantalla nos muestra las 5 ecuaciones básicas para resolver problemas relacionados con el movimiento uniformemente acelerado en forma lineal, por lo general tendríamos que seleccionar la ecuación que queremos usar y dar ENTER para introducir los datos, sin embargo para este tipo específico de problemas podemos dar simplemente F2 **F2**. Esto hace que se seleccionen todas las ecuaciones:



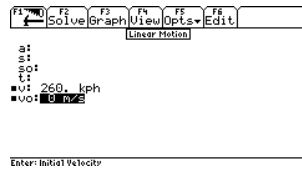
Ahora verás que aparece un cuadrado delante de la variable "a", esto significa que estás posicionado sobre esa variable, y en la esquina inferior izquierda te indica que tipo variable es, dice "Acceleration". Desplázate hacia abajo con el cursor y posíciónate sobre la variable "v", en la esquina inferior izquierda dice "Velocity" (velocidad), el problema nos dice que alcanza 260 km/hr, por lo tanto tecleamos 260:



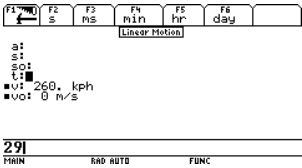
Después de teclear el 260 aparece en la parte superior todos los tipos de unidades que le puedes poner a ese valor, desde metros por segundo, hasta millas por hora o kilómetros por hora, en nuestro caso es kph “kilómetros por hora” así que presionamos la tecla “F” que le corresponde, que es F7 (F7)



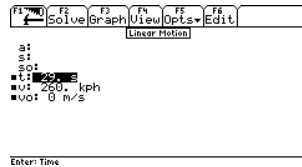
Vemos que inmediatamente le asigna la unidad elegida y aparece un cuadrado relleno del lado izquierdo, este cuadrado significa que este valor se va a usar para resolver las ecuaciones. Así debemos hacer con los demás datos que nos den y dejar sin nada los que queremos encontrar. Es importante que asignes los valores a las variables que sean ceros, esto lo debes saber aunque los resolvieras a mano, debes asumir e introducir esos valores, por ejemplo la velocidad inicial en este problema es cero, porque nos dice que parte del reposo, entonces nos posicionamos sobre “vo” “Initial Velocity” (velocidad inicial) y tecleamos 0 (0), no importa que unidad le asignemos porque a fin de cuentas es cero:



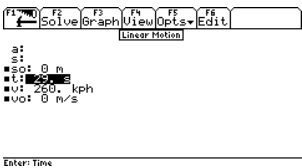
Nos posicionamos sobre la “t” y tecleamos 29 (29):



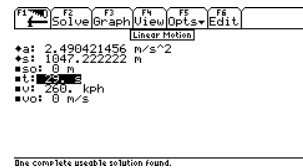
De nuevo nos da opciones en las teclas “F#” desde milisegundo, hasta hora o día, el correspondiente del segundo es F2 (F2):



Ahora la variable “so” como dice en la esquina inferior izquierda nos dice que es “Initial Position” (posición inicial), el problema nos dice que parte del reposo, por lo tanto es cero: 0 + (F2), de igual manera no importan las unidades:

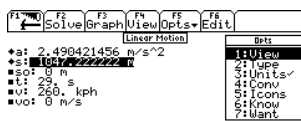


Ya con los datos necesarios ahora simplemente damos en F2 (F2) que dice “Solve”:



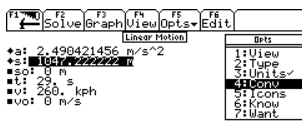
Y listo tenemos nuestros resultados, de la aceleración y de la distancia desplazada. Es importante mencionar que el símbolo del diamante al lado izquierdo de las variables encontradas hace referencia a los resultados. Ahora bien si quieres convertir estas unidades de resultado a las unidades que tú quieras, simplemente posíciónate sobre la unidad que desees convertir y presiona F5

F5 "Options":

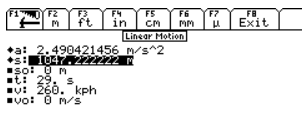


TYPE OR USE ←+1 → ENTER]=OK AND ESC]=CANCEL

Y desplázate hasta la opción 4 que dice "Conv" y da ENTER:

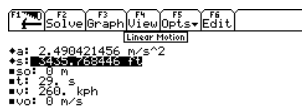


MAIN END AUTO FUNC



Enter: Final position

Y de inmediato aparecen de nuevo las opciones en la parte de arriba para convertir a la unidad que quieras, en este problema nos piden la distancia en pies, por lo tanto seleccionamos la opción F3 que dice "ft":



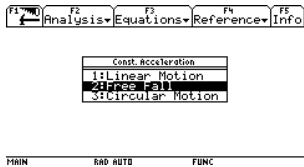
Enter: Final position

Y de inmediato convierte a la unidad equivalente en pies

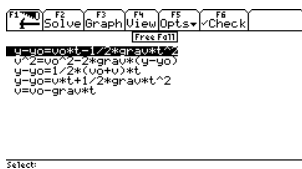
Como puedes darte cuenta es muy simple el utilizar ME-Pro y te puede ser de gran ayuda en muchas otras materias como Fluidos y Calor, Fisicoquímica y Termodinámica. La desventaja es que tiene un repertorio limitado de fórmulas, las que no tenga tendrás que resolverlas en HOME.

Caída Libre

Presionamos ESC 2 veces para retroceder al menú anterior y nos posicionamos sobre la opción "Free Fall" (caída libre) y damos ENTER:



Nos despliega las 5 ecuaciones básicas de la caída libre, muy parecidas a la del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado:

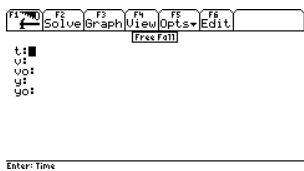


Veamos un ejemplo:

Se deja caer desde una altura de 60 m una piedra:

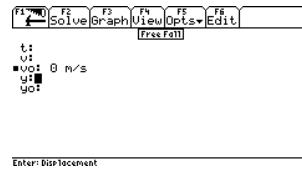
- a) ¿Qué tiempo tarda en caer?
- b) ¿A que velocidad chocará con el piso?
- c) Velocidad a los 2 segundos

Presionamos F2 para seleccionar todas las ecuaciones:



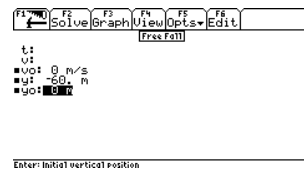
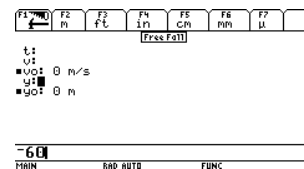
Nuevamente asignamos los valores principales, como en el ejemplo anterior la

velocidad inicial es 0 porque se deja caer, entonces nos posicionamos sobre la variable "v" y tecleamos 0 + F2:

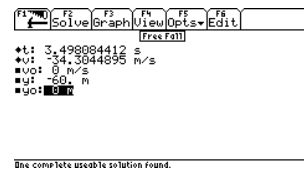


Aquí es importante mencionar que el punto de referencia en la posición inicial vertical (variable "y") debe ser cero metros, y la variable de "y" debe ser -60m ya que se desplazo 60 metros hacia abajo:

← 60 F2:



Ahora simplemente presionamos F2 para que resuelva las variables sin valores:



Ya tenemos los primeros 2 incisos, ahora para encontrar el tercero (velocidad a los 2 segundos), después de haber copiado los resultados, debemos cambiar la información del tiempo de 3 segundos y fracción por 2 segundos, borrar la línea de la variable "v" que es la que queremos encontrar y borrar el desplazamiento "y" final o total, ya que en

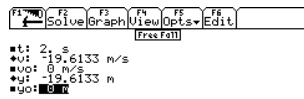
estas nuevas condiciones no sabemos cuantas distancia se desplazo a los 2 segundos:



$t: 2. \text{ s}$
 $v: 0 \text{ m/s}$
 $y: 0 \text{ m}$
 $y_0: 0 \text{ m}$

Enter: Initial vertical position

Ahora damos F2 **F2**:



$t: 2. \text{ s}$
 $v: -19.6133 \text{ m/s}$
 $y: 0 \text{ m/s}$
 $y: -19.6133 \text{ m}$
 $y_0: 0 \text{ m}$

One complete useable solution found.

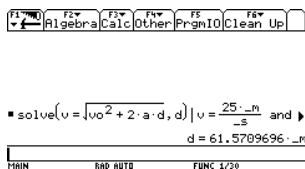
Y vemos el resultado de la velocidad en ese tiempo en la variable “v”.

Tiro Parabólico

La TIV200 puede describir gráficamente el tiro parabólico (o de proyectil) de un objeto en movimiento con solo conocer el ángulo con el origen y la velocidad inicial del objeto y encontrar en cualquier punto deseado, distancia y tiempo total de movimiento. También lo puede resolver analíticamente en **MEPro** con ecuaciones, para iniciar veremos el método gráfico, veamos un ejemplo:

Un jugador lanza una pelota con un ángulo de 37° sobre la horizontal, comunicándole una velocidad de 15m/s. Calcular: a) altura máxima, b) tiempo en llegar a la altura máxima, c) tiempo en el aire, d) alcance de la pelota.

Lo primero que hay que hacer es cambiar de modo gráfico de función a modo paramétrico, y corroborar que se encuentre en DEGREES, tú puedes ver en la calculadora esto todo el tiempo, presiona tecla **DIAMANTE** + letra **Q** del teclado extendido:

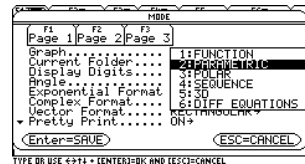


Ángulo Tipo de graficación

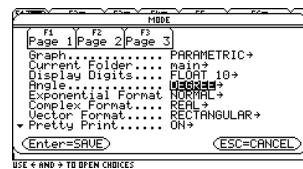
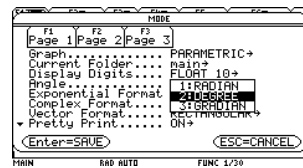
Vemos que se encuentra en radianes y que el tipo de graficación esta en FUNCTION, para modificarlas, damos en tecla **MODE**:



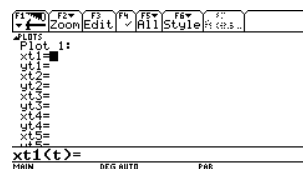
Aquí debemos modificar 2 cosas, en la forma **GRAPH** debemos cambiarla a **PARAMETRIC**



Y ahora debemos cambiar en la parte de **ANGLE** de **RADIAN** a **DEGREES**:

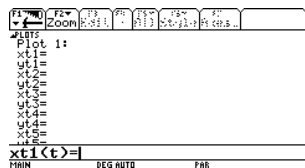


Damos **ENTER** para guardar los cambios. Ahora nos dirigimos al área de gráficos presionando tecla **DIAMANTE** + tecla **W** del teclado extendido:

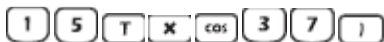


Ahora bien como podemos observar hay 2 variables para cada línea a graficar, una describe el movimiento en "equis" (xt1) y el otro el movimiento en "ye" (yt1), y la variable

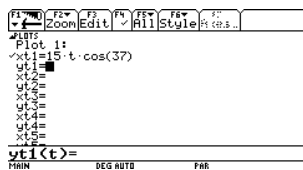
dependiente a escribir es la letra “t”, que hace referencia al tiempo. Para que describa el movimiento del balón (o proyectil o lo que sea), primero damos ENTER sobre “xt1”, el símbolo del cuadrado después de la función nos indica que te encuentras posicionado sobre esa función para modificarla, damos ENTER una vez:



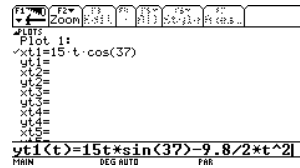
Vemos que nos da acceso a una pequeña línea de entrada en la parte inferior, es aquí donde debemos teclear el componente en equis, el cual para nuestro ejemplo lo describe así $15t \cdot \cos(37)$:



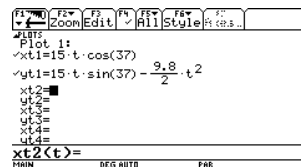
y damos ENTER :





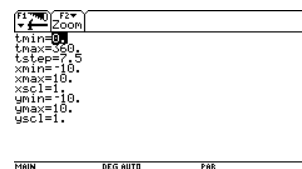
Vemos que aparece una palomita del lado izquierdo de la función, lo cual indica que se va a usar para graficar, ahora sobre la yt1 damos ENTER de nuevo e introducimos la componente en Y, que lo describe con $15t \cdot \sin(37) - 9.8/2 \cdot t^2$:



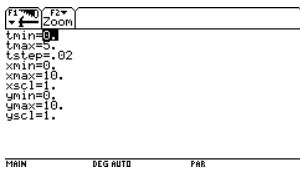
Damos ENTER:



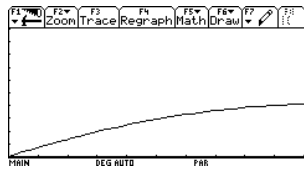
Ahora antes de ver la gráfica debemos ajustar la pantalla, damos en tecla DIAMANTE  + letra E  del teclado extendido:



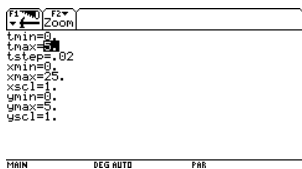
En esta pantalla se puede modificar los límites en las coordenadas en el plano cartesiano, límites máximos de “x”, “y” y el tiempo “t”, el “tstep” nos indica el avance de calculo por coordenada, para esta opción es muy recomendable que **SIEMPRE** lo cambies a 0.02 para que se visualice bien la gráfica. Para modificar los valores simplemente posicónate sobre el valor que quieras cambiar y teclaea el nuevo valor, después de cambiarlo da ENTER y te cambias al siguiente renglón, “xmin” lo dejaremos en cero al igual que “ymin”(porque son las coordenadas negativas y en estos casos es difícil que existan), el “tmax” o tiempo máximo debemos cambiarlo a uno mucho menor, ya que en estos casos también es difícil que dure mucho tiempo en el aire dicho objeto, lo modificamos a 5:



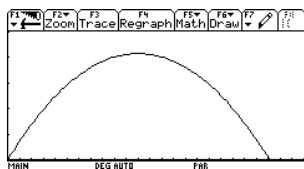
Y ahora vemos la gráfica y probamos a ver si se ve correctamente, presionamos tecla DIAMANTE + letra R del teclado extendido **R**:



Vemos que se quedo un poco corta en el eje equis, debemos modificar el límite máximo del eje equis a un número mayor, digamos 25, y que por el contrario el eje de las "y" quedo un poco largo, la reduciremos a digamos 5, regresamos a la pantalla de configuración de ventana con tecla DIAMANTE + letra E del teclado extendido:

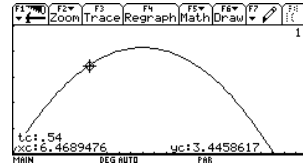


De nuevo vemos la gráfica con tecla DIAMANTE + letra R:

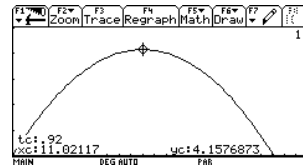


Ahora para ver los 4 incisos que nos preguntan simplemente presionamos **F3** y aparece un puntero o cursor, te puedes ir desplazando sobre la curva con las flechas de desplazamiento (←, →, ↑, ↓),

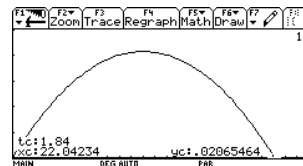
para moverte más rápido deja presionado la tecla "2nd" **2ND** y desplázate con el cursor.



Vemos que en la parte inferior representa 3 cosas, las coordenadas en el eje equis y ye y el tiempo transcurrido hasta ese punto, si tú deseas saber el punto más alto solo posiciónate sobre la cúspide y verás los datos:



Para saber el alcance máximo posiciónate sobre el extremo derecho:

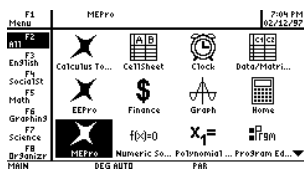


Verás que la coordenada "xc" nos indica el alcance máximo y la variable "tc" nos indica el tiempo completo del viaje del balón. Como puedes darte cuenta éste método es un poco "al tanteo", sin embargo tiene muy buena aproximación.

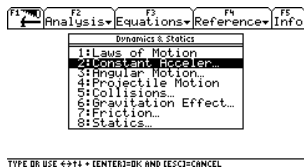
Tiro Parabólico con MEPro

Resolviendo analíticamente con las ecuaciones de MEPro también es sencillo y un poco más exacto, ya que el método anterior es un poco por tanteo, sin embargo es una muy buena aproximación.

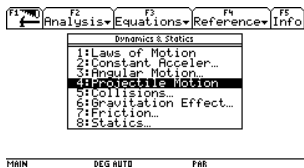
Para regresar a MEPro damos en tecla APPS y buscamos nuevamente el programa y damos ENTER sobre él:



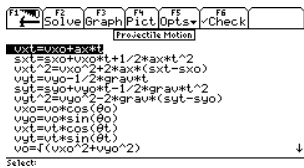
Vemos que nos regresa en las ecuaciones donde estábamos trabajando, damos ESC 2 veces para regresar al menú general de Dinámica y Estática:



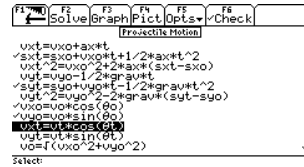
Y seleccionamos la cuarta opción "Projectile Motion" y damos ENTER:



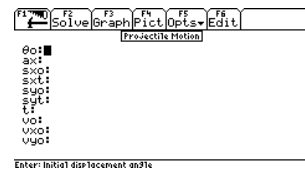
Vemos una gran cantidad de ecuaciones que describen el movimiento parabólico:



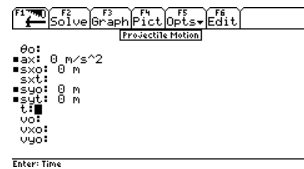
Para resolver el problema anterior debemos seleccionar las ecuaciones 2, 5, 7 y 8, para hacer esto solo posicónate sobre cada una y da ENTER y verás que se palomea, lo que significa que se va a usar para hacer resolver:



Des pues de palomear estas ecuaciones presionamos F2:

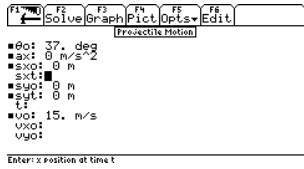


Ahora debemos ir llenando los datos que tenemos, hay una serie de datos que no nos da el problema pero que se deben asumir, por ejemplo en el MEPro nos da la opción de poner la posición inicial "sxo y syo", la posición inicial en las coordenadas es cero, al igual que la variable "ax" ya que ésta opción hace referencia si hubiera aceleración en el eje de las equis y no la hay, también la variable "syt" la cual nos indica la posición en el eje de las "y" cuando el tiempo es "t", es decir cuando ha dado el viaje completo, y como sabemos, al final del viaje choca con el suelo, por eso es cero:

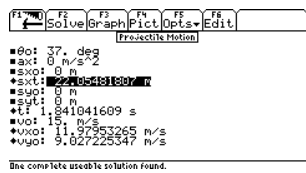


Luego de haber puesto las suposiciones tecleamos los valores que si tenemos, es decir la velocidad inicial "vo" y el ángulo 37°,

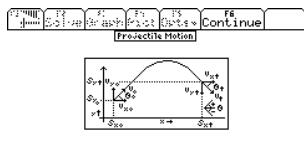
es importante mencionar que debes escoger degrees y no grad:



Ahora simplemente tecleamos F2 para encontrar los valores que no tienen cuadro:



Los resultados están con el símbolo DIAMANTE del lado izquierdo, "sxt" hace referencia a la distancia sobre el eje equis en el tiempo "t", y "t" hace referencia al tiempo total de vuelo del balón, "vxo" y "vyo" indican las componentes velocidad en equis y en ye de la velocidad inicial. Tú puedes guiarte para no cometer errores viendo la gráfica que indica en donde ocurre cada variable presionando F4 (F4):



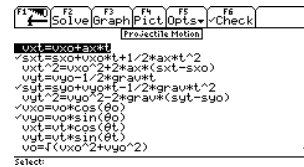
Es importante que se entienda la posición de cada uno, generalmente hay 2 momentos en el tiro parabólico, al inicio en el lanzamiento del objeto y otro en un punto en el vuelo del mismo que se toma para hacer un problema, casi todos los problemas de este tipo, solo hacen combinaciones del mismo, te dan unos valores y te quitan otros de otra ecuación para que tengas que despejar. Solo tienes que elegir las ecuaciones correctas y asumir lo que no tienes, un tip es que en el

punto más alto del viaje la velocidad es 0. Veamos otro ejemplo:

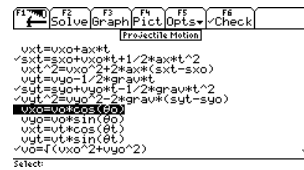
Por medio de una cámara de video, se observa que cuando se golpea un balón en A, y apenas logra pasar por encima de un muro en B cuando alcanza su máxima altura. Sabiendo que la distancia de A al muro es de 20 m. y la altura de éste es de 4m. Determine la velocidad inicial con la que se pateó el balón.



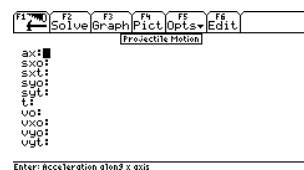
Damos ESC para regresar al menú anterior:



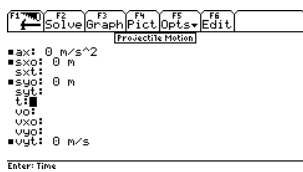
Ahora debemos seleccionar una ecuación extra que nos relacione "vyt" que es la velocidad en el punto "t" de vuelo que en este caso va a ser el punto más alto y que sabemos es cero, esta ecuación es la sexta, así que la palomeamos, deseleccionamos la 7 y la 8 y seleccionamos la 11:



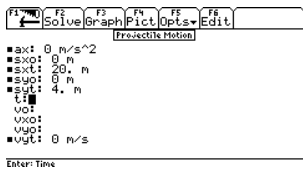
Presionamos F2 para introducir variables, ahora para no confundirnos debemos ir borrando las variables que quedaron guardadas del problema anterior, nos posicionamos sobre cada una y damos en CLEAR (CLEAR):



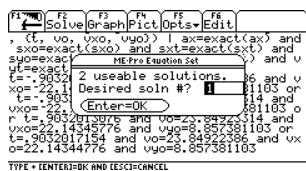
Luego de haber borrado todo debemos ir poniendo como antes primero las suposiciones y luego lo conocido para dejar solo lo desconocido para que lo resuelva. Primero sabemos varias cosas, la posición inicial "sxo" y "syo" son cero, porque inician en el origen, la "vyt" velocidad en el punto "t" que lo determinaremos como el punto más alto es cero, la aceleración en el eje x "ax" también es cero:



Ya que hemos escrito las suposiciones ahora debemos teclear los valores conocidos, los valores conocidos son "sxt", es decir el desplazamiento en el eje equis en el tiempo "t" que son 20 metros, y "syt" que es la altura en el momento "t" y es el punto máximo que son 4 metros:

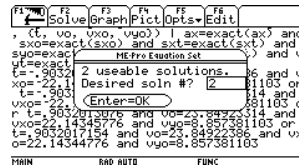


Ahora simplemente tecleamos F2 para que resuelva las incógnitas sin valor, después resolver por unos instantes sale:

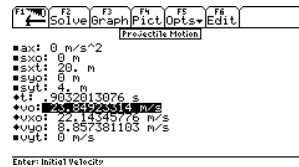


Nos indica que hay 2 soluciones y esto se debe a las raíces que hay en las ecuaciones, en realidad el valor es el mismo pero solo con el signo invertido, es decir una solución tiene signos menos y el otro signo mas, la

solución correcta casi siempre es la 2, tecleamos 2 y damos ENTER 2 veces:



Y tenemos los resultados con el símbolo DIAMANTE del lado izquierdo.



Movimiento de una partícula

Tú puedes describir el movimiento de una partícula con el graficador de funciones y encontrar fácilmente su velocidad en algún punto, así como su distancia recorrida y/o aceleración. También se puede hacer analíticamente, empezaremos haciéndolo de forma gráfica. Veamos un ejemplo:

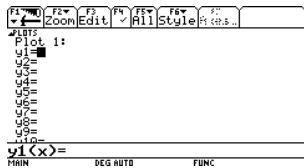
Una partícula describe su movimiento con la ecuación:

$$v = 200 - 2t^2$$

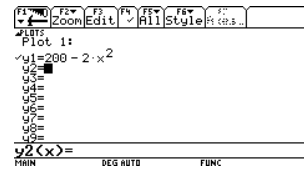
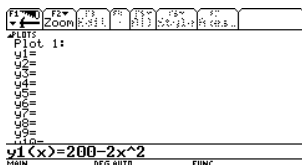
Encuentra a) Su posición y velocidad a los 3 segundos, b) Su aceleración a los 6 segundos, b) su velocidad a los 4 segundos.

Para resolver este problema debemos graficar 2 funciones, una que describe la velocidad con respecto al tiempo y otra de la posición con respecto al tiempo.

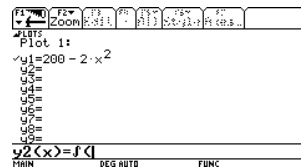
Para graficar estas funciones debemos ir al editor de gráficas, presionando tecla DIAMANTE + letra W del teclado extendido:



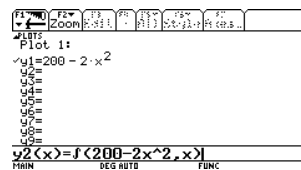
Aquí simplemente damos ENTER y nos da acceso a la línea de entrada, aquí tecleamos la primera ecuación pero OJO, hay que teclear en lugar de letra "t" letra "x", para nosotros la equis será como t:



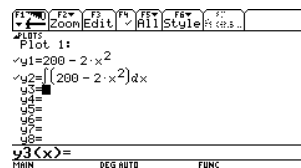
Vemos que se palomeo y significa que se está usando para graficar, acabamos de introducir la ecuación de la velocidad, ahora debemos introducir la ecuación de posición con respecto al tiempo (equis en nuestro caso). Como ya debes haber visto en tu clase la integral de esta función da como resultante la ecuación de posición, para introducirla, simplemente dejamos expresada la integral y la calculadora lo va a entender correctamente. Damos ENTER en la segunda función para que nos dé acceso a la línea de entrada y tecleamos + número 7 de la parte numérica:



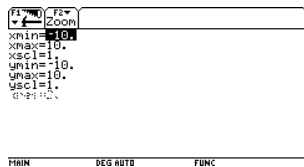
Ya que ha marcado la integral, vamos a escribir de nuevo la integral anterior y luego de terminarla de escribir debemos teclear una coma equis y cerrar con paréntesis:



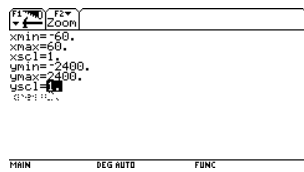
Damos ENTER y vemos:



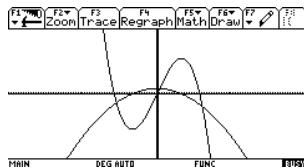
Ahora bien debido a que las dimensiones son muy grandes por las constantes en las ecuaciones conviene delimitar nuestra gráfica, para editar esta parte damos en tecla DIAMANTE + letra "E" del teclado extendido:



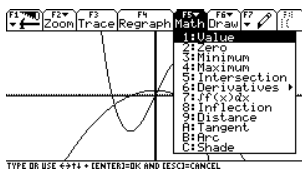
Ahora debemos ir cambiando los límites superiores e inferiores en las coordenadas equis y ye, vamos a poner en los límites de equis ± 60 y en las yes de ± 2400 :



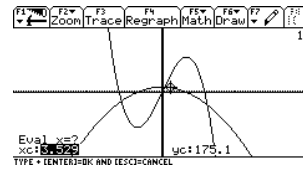
Ahora para ver la gráfica tecleamos DIAMANTE + letra R del teclado extendido:



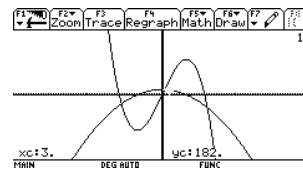
Ahora bien tenemos las 2 gráficas, una que nos describe la posición y otra la velocidad. Para resolver el primer inciso damos en F5 para desplegar el menú de MATH:



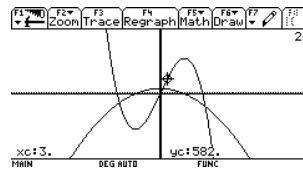
Seleccionamos la primera opción de VALUE:



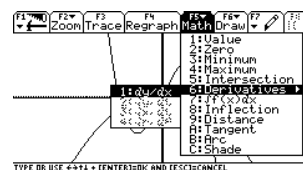
La calculadora nos pregunta cuál es el valor que deseamos evaluar, simplemente tecleamos el 3 y damos ENTER:



Como nos encontramos en la primera ecuación nos indica "yc" el valor es 182, es decir, que la velocidad cuando el tiempo es 3 segundos es de 182 m/s, al dar un teclazo hacia arriba se desplaza a la otra gráfica y nos da inmediatamente el valor de la posición (metros recorridos) que es de 582:

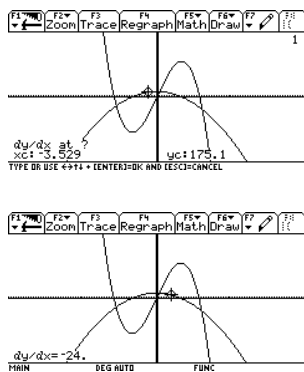


Ahora para encontrar la aceleración nos debemos posicionar primero en la ecuación de velocidad que es la 2, sabemos de antemano que la derivada de esta función nos da como resultado la ecuación de la aceleración, para encontrar la aceleración en -6, debemos ir de nuevo al menú de MATH presionando F5 y desplegar el submenú "Derivatives":



Damos

ENTER para seleccionar la opción en la que se encuentra y nos va a preguntar en qué punto deseamos que encuentre la derivada, en nuestro problema nos indica que es a los 6 segundos, así que tecleamos 6 y ENTER:



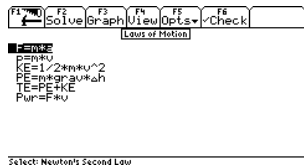
Vemos que en la parte inferior de la gráfica nos indica que la aceleración es -24 , que debemos representar como -24 m/s^2 .

Ecuaciones con ME-Pro

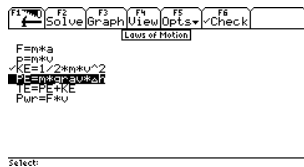
De igual forma en el programa ME-Pro hay ciertas fórmulas que te pueden ayudar a resolver problemas relacionados con energía cinética y potencial. Como podrás darte cuenta en el apartado de Dinámica y Estática se encuentra de forma casi completa el curso que verás de Física1:



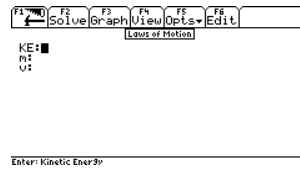
Leyes del movimiento, aceleración constante, movimiento circular (angular), tiro parabólico, colisiones, efecto gravitatorio, fricción y estática. El apartado correspondiente a lo relacionado a energía cinética está en la primera opción “Laws of Motion”:



Como puedes ver se encuentran las fórmulas de uso común relacionado con las leyes del movimiento, que involucran energía cinética, energía potencial, fuerza, masa, potencia etc. Damos ENTER por ejemplo en la ecuación de la energía cinética:



Damos en F2 para introducir las variables conocidas:



E igual que con el tiro parabólico y el movimiento uniformemente acelerado solo introducimos las variables conocidas y dejamos libres las desconocidas.

A grandes rasgos así funciona el menú F3 de Ecuaciones de éste programa. Y puedes explorar cada apartado que se relacione con el tema que estás viendo y ocupar las ecuaciones que te puedan servir, para entrar a cada submenú da ENTER y para ir regresando con ESC. Recuerda que cuando estés en una ecuación para que se use el valor que has introducido debe aparecer del lado izquierdo de la variable el símbolo de cuadro.

Quizá encuentres esto poco útil, porque de forma general verás problemas en clase con diagramas de cuerpo libre, momentos y ecuaciones en una sola línea.

La materia de física por su naturaleza misma te va a exigir que pienses y razones por ti mismo los problemas en el espacio y deduzcas como resolverlos, la Texas te puede ayudar a simplificar algunos cálculos sobre todo cuando hay conversiones de unidades.

A continuación mostraré como simplificar algunos de los cálculos que se hacen en un problema tipo-común que algunos profesores dejan.

Fuerza Resultante y ángulos entre 2 vectores

Este tipo de problemas son comunes en la materia de física 1 y en general hay un par de funciones útiles que te pueden ayudar a agilizar los cálculos y comprobar tus resultados.

Te dan 3 vectores en el espacio (x,y,z) y te marcan la dirección en el espacio de un par de fuerzas que actúan sobre algún punto y debes encontrar la fuerza resultante y los cosenos directores.

$$A = (17.2, -10, 2)$$

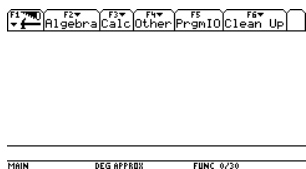
$$B = (0, 0, 30)$$

$$C = (8, 10, 3)$$

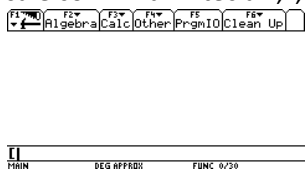
$$F_{BA} = 150 \text{ lb}$$

$$F_{BC} = 100 \text{ lb}$$

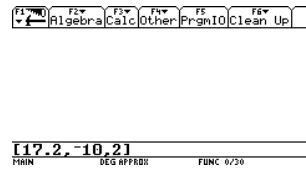
Como puedes ver nos dan los 3 puntos en el espacio y las fuerzas que actúan, ambas sobre el punto A. En la Texas se puede resolver esto usando algunas funciones simples. Primero nos dirigimos a HOME, DIAMANTE + letra Q del teclado extendido:



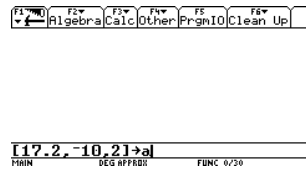
Ya en la pantalla de HOME lo primero que haremos será nombrar nuestros 3 vectores como a, b y c respectivamente. Ahora bien lo primero que debemos hacer es escribir la matriz para crear una matriz debemos abrir corchetes, el símbolo de corchete de apertura sale con "2nd" + tecla ",", coma:



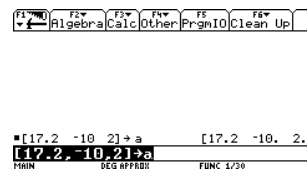
Ahora tecleamos cada elemento del primer vector separado por una coma "," y terminamos con el corchete de cierre que sale con "2nd" + tecla de signo de división:



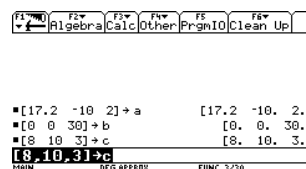
Ya que terminamos de teclear los valores del primer vector, vamos a asignarle la variable "a", para esto usamos la tecla STO(es una tecla al lado de la barra espaciadora) e inmediatamente después la letra "a":



Damos ENTER. Con esto estamos diciéndole a la Texas que queremos que esa matriz se llame de ahora en adelante "a", cada vez que la necesitemos lo único que haremos será usar esta variable.



Lo mismo hacemos con los otros 2 vectores:



Ya que los asigno correctamente podemos iniciar. Ahora como la primera fuerza va de B a A, debemos restar éstos 2 vectores A-B. Borramos la línea de entrada y tecleamos

simplemente A-B y a este nuevo vector vamos a llamarlo "d", por lo tanto tecleamos STO + letra d:

```

[F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6]
[Algebra] [Calc] [Other] [PrgmIO] [Clean Up]

■ [17.2 -10 2] + a      [17.2 -10. 2.]
■ [0 0 30] + b         [0. 0. 30.]
■ [8 10 3] + c         [8. 10. 3.]
■ a - b + d
a → d
MAIN          DEG OFFBRD      FUNC 3/30
    
```

Damos ENTER y vemos:

```

[F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6]
[Algebra] [Calc] [Other] [PrgmIO] [Clean Up]

■ [17.2 -10 2] + a      [17.2 -10. 2.]
■ [0 0 30] + b         [0. 0. 30.]
■ [8 10 3] + c         [8. 10. 3.]
■ a - b + d            [17.2 -10. -28.]
■ a → d
a → d
MAIN          DEG OFFBRD      FUNC 4/30
    
```

Vemos el vector resultante del lado derecho y que lo asigno correctamente a la variable "d", borramos la línea de entrada con tecla CLEAR. Lo que sigue para encontrar éste primer vector de fuerza es encontrar la norma de éste vector, para encontrarla vamos a llamar la función "norm(", simplemente tecleamos esta combinación en la línea de entrada con el paréntesis de apertura:

```

[F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6]
[Algebra] [Calc] [Other] [PrgmIO] [Clean Up]

■ [17.2 -10 2] + a      [17.2 -10. 2.]
■ [0 0 30] + b         [0. 0. 30.]
■ [8 10 3] + c         [8. 10. 3.]
■ a - b + d            [17.2 -10. -28.]
norm(
MAIN          DEG OFFBRD      FUNC 4/30
    
```

Ahora simplemente tecleamos la variable con la que guardamos el vector resultante "d" y cerramos el paréntesis y damos DIAMANTE + ENTER (para ver el resultado aproximado):

```

[F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6]
[Algebra] [Calc] [Other] [PrgmIO] [Clean Up]

■ [17.2 -10 2] + a      [17.2 -10. 2.]
■ [0 0 30] + b         [0. 0. 30.]
■ [8 10 3] + c         [8. 10. 3.]
■ a - b + d            [17.2 -10. -28.]
norm(d)
MAIN          DEG AUTO       FUNC 5/30
    
```

Y vemos la norma del vector. Ahora para terminar calculando el vector resultante tenemos que multiplicar el 150 (que es del problema) por el vector resultante "d" entre la norma de "d":

```

[F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6]
[Algebra] [Calc] [Other] [PrgmIO] [Clean Up]

■ [17.2 -10 2] + a      [17.2 -10. 2.]
■ [0 0 30] + b         [0. 0. 30.]
■ [8 10 3] + c         [8. 10. 3.]
■ a - b + d            [17.2 -10. -28.]
norm(d)
150*(d/norm(d))
MAIN          DEG AUTO       FUNC 5/30
    
```

Y a este nuevo vector de una vez vamos a nombrarlo con la variable "v1", es decir tecleamos STO + "v1":

```

[F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6]
[Algebra] [Calc] [Other] [PrgmIO] [Clean Up]

■ [17.2 -10 2] + a      [17.2 -10. 2.]
■ [0 0 30] + b         [0. 0. 30.]
■ [8 10 3] + c         [8. 10. 3.]
■ a - b + d            [17.2 -10. -28.]
norm(d)
150*(d/norm(d)) → v1
MAIN          DEG AUTO       FUNC 5/30
    
```

Damos ENTER y vemos el vector resultante:

```

[F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6]
[Algebra] [Calc] [Other] [PrgmIO] [Clean Up]

■ [17.2 -10 2] + a      [17.2 -10. 2.]
■ [0 0 30] + b         [0. 0. 30.]
■ [8 10 3] + c         [8. 10. 3.]
■ a - b + d            [17.2 -10. -28.]
norm(d)
150*(d/norm(d)) → v1
150*(d/norm(d)) → v1
[75.11179625 -43.66964899 -122.27501]
MAIN          DEG AUTO       FUNC 6/30
    
```

Este es el primer vector resultante y que correspondería a 75.11 i -43.66 j -122.27 k. Debemos hacer lo mismo para el otro vector. Como esta segunda fuerza va de B a C, debemos restar C-B. Borramos la línea de entrada y tecleamos esta resta y de una vez la nombramos con la variable "e":

```

[F1] [F2] [F3] [F4] [F5] [F6]
[Algebra] [Calc] [Other] [PrgmIO] [Clean Up]

■ [17.2 -10 2] + a      [17.2 -10. 2.]
■ [0 0 30] + b         [0. 0. 30.]
■ [8 10 3] + c         [8. 10. 3.]
■ a - b + d            [17.2 -10. -28.]
norm(d)
150*(d/norm(d)) → v1
[75.11179625 -43.66964899 -122.27501]
C - B → e
MAIN          DEG AUTO       FUNC 6/30
    
```

Damos ENTER y vemos:

```

F1 F2 F3 F4 F5 F6
┌ Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
│ [0 0 30] → b [0. 0. 30.]
│ [8 10 3] → c [8. 10. 3.]
│ a - b → d [17.2 -10. -28.]
│ norm(d) 34.34879911
│
│ 150 ──── → v1
│ norm(d)
│ [75.11179625 -43.66964899 -122.27501]
│ c - b → e [8. 10. -27.]
│
└─ c - b → e
MAIN DEG AUTO FUNC 7/30
    
```

El vector resultante de esta suma, y hacemos lo mismo para encontrar el vector fuerza resultante, multiplicamos el 100 por el vector resultante entre la norma del vector resultante, en este caso “e”:

```

F1 F2 F3 F4 F5 F6
┌ Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
│ [0 0 30] → b [0. 0. 30.]
│ [8 10 3] → c [8. 10. 3.]
│ a - b → d [17.2 -10. -28.]
│ norm(d) 34.34879911
│
│ 150 ──── → v1
│ norm(d)
│ [75.11179625 -43.66964899 -122.27501]
│ c - b → e [8. 10. -27.]
│
└─ 100*(e/norm(e))
MAIN DEG AUTO FUNC 7/30
    
```

Y de igual forma vamos a llamar de una vez a este vector resultante “v2”, STO + v2:

```

F1 F2 F3 F4 F5 F6
┌ Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
│ [0 0 30] → b [0. 0. 30.]
│ [8 10 3] → c [8. 10. 3.]
│ a - b → d [17.2 -10. -28.]
│ norm(d) 34.34879911
│
│ 150 ──── → v1
│ norm(d)
│ [75.11179625 -43.66964899 -122.27501]
│ c - b → e [8. 10. -27.]
│
└─ 100*(e/norm(e)) → v2
MAIN DEG AUTO FUNC 7/30
    
```

Damos ENTER y vemos el vector resultante:

```

F1 F2 F3 F4 F5 F6
┌ Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
│ norm(d) 34.34879911
│
│ 150 ──── → v1
│ norm(d)
│ [75.11179625 -43.66964899 -122.27501]
│ c - b → e [8. 10. -27.]
│
│ 100 ──── → v2
│ norm(e)
│ [26.77097926 33.46372407 -90.35205499]
└─ 100*(e/norm(e)) → v2
MAIN DEG AUTO FUNC 8/30
    
```

Para terminar ahora debemos sumar nuestros 2 vectores fuerza resultantes “v1” y “v2” y de una vez llamaremos al vector que resulte como “vr”:

```

F1 F2 F3 F4 F5 F6
┌ Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
│ norm(d) 34.34879911
│
│ 150 ──── → v1
│ norm(d)
│ [75.11179625 -43.66964899 -122.27501]
│ c - b → e [8. 10. -27.]
│
│ 100 ──── → v2
│ norm(e)
│ [26.77097926 33.46372407 -90.35205499]
└─ v1 + v2 → vr
MAIN DEG AUTO FUNC 8/30
    
```

Damos ENTER y vemos:

```

F1 F2 F3 F4 F5 F6
┌ Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
│ 150 ──── → v1
│ norm(d)
│ [75.11179625 -43.66964899 -122.27501]
│ c - b → e [8. 10. -27.]
│
│ 100 ──── → v2
│ norm(e)
│ [26.77097926 33.46372407 -90.35205499]
│ v1 + v2 → vr
│ [101.8827755 -10.20592491 -212.62707]
└─ v1 + v2 → vr
MAIN DEG AUTO FUNC 9/30
    
```

Este sería un primer resultado como el vector resultante. 101 i -10.2 j -212.62 k. Para ver la norma o magnitud del vector resultante como ya sabemos solo tecleamos en la línea de entrada norm(vr):

```

F1 F2 F3 F4 F5 F6
┌ Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
│ 150 ──── → v1
│ norm(d)
│ [75.11179625 -43.66964899 -122.27501]
│ c - b → e [8. 10. -27.]
│
│ 100 ──── → v2
│ norm(e)
│ [26.77097926 33.46372407 -90.35205499]
│ v1 + v2 → vr
│ [101.8827755 -10.20592491 -212.62707]
└─ norm(vr)
MAIN DEG AUTO FUNC 9/30
    
```

Damos ENTER y vemos:

```

F1 F2 F3 F4 F5 F6
┌ Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
│ [75.11179625 -43.66964899 -122.27501]
│ c - b → e [8. 10. -27.]
│
│ 100 ──── → v2
│ norm(e)
│ [26.77097926 33.46372407 -90.35205499]
│ v1 + v2 → vr
│ [101.8827755 -10.20592491 -212.62707]
│ norm(vr)
│ 235.9968912
└─ norm(vr)
MAIN DEG AUTO FUNC 10/30
    
```

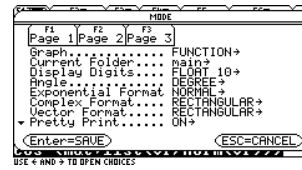
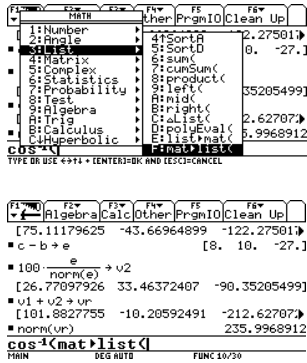
Este resultado se refiere a que la fuerza resultante es de 235.99 lb. Ahora para conocer los ángulos a los que se encuentra como ya sabemos es con la función coseno inverso de cada dato posición del vector resultante entre la norma del vector resultante. Borramos la línea de entrada con CLEAR y sacamos la función coseno inverso “2nd” + “cos”:

```

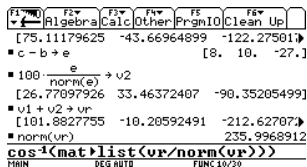
F1 F2 F3 F4 F5 F6
┌ Algebra Calc Other PrgmIO Clean Up
│ [75.11179625 -43.66964899 -122.27501]
│ c - b → e [8. 10. -27.]
│
│ 100 ──── → v2
│ norm(e)
│ [26.77097926 33.46372407 -90.35205499]
│ v1 + v2 → vr
│ [101.8827755 -10.20592491 -212.62707]
│ norm(vr)
│ 235.9968912
└─ COS-1
MAIN DEG AUTO FUNC 10/30
    
```

Ahora debemos llamar una función que pase la matriz de nuestro vector resultante a una lista de datos, ésta función se llama “mat►list(”, se encuentra en el menú matemático que sale con “2nd” + número 5,

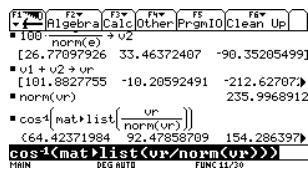
podrás ver unas pequeñas letras en azul que indican “MATH”, luego despliega el submenú de “List” y en la última opción está esta función, da ENTER para que se copie a la línea de entrada:



Ahora simplemente tecleamos la formula, que es “vr” nuestro vector resultante entre la norma del vector resultante “norm(vr)” y cerramos todo con paréntesis:



Fíjate en cerrar correctamente tus paréntesis. Damos ENTER y vemos el resultado en lista de los 3 ángulos:



Estos son los 3 ángulos alfa, beta y gama, 64.42°, 92.47°, 154.28°)

NOTA IMPORTANTE. Recuerda que tu calculadora debe estar configurada con DEG, grados y no radianes. Para cambiar la configuración consulta con la tecla MODE esta configuración:

Vectores

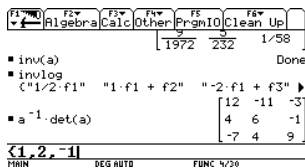
En ocasiones también te dan vectores para que resuelvas un sistema de fuerzas. Este tema esta íntimamente ligado con el tema de vectores de la materia de Algebra lineal así que dejaré aquí un poco de cómo usar las funciones de los vectores.

Ahora para resolver vectores en la Texas se debe hacer algo similar con lo que hicimos con las matrices, ahora se harán listas en lugar de matrices como tal. **Pongamos un ejemplo, te piden sumar, restar, multiplicar, encontrar el ángulo entre ambos, producto punto y producto cruz de estos 2 vectores:**

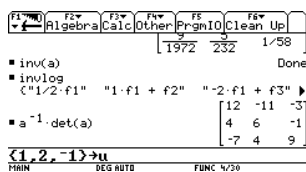
$$u = (1, 2, -1) \quad v = (3, 2, 0)$$

Lo primero que hay que hacer como ya sabemos es borrar la línea de entrada, ahora bien escribamos el primer vector:

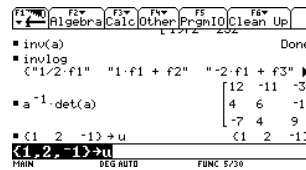
1. Presionamos tecla "2nd" + tecla paréntesis de apertura, vemos que se abre una llave, ahora simplemente tecleamos los valores del primer vector separados por una coma:



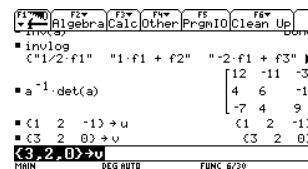
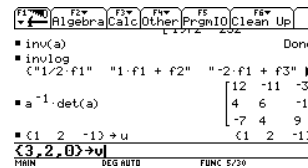
2. Ahora cerramos la llave presionando "2nd" + tecla paréntesis de cierre y la llamaremos "u" presionando tecla + letra U del teclado extendido:



3. Damos ENTER y vemos:



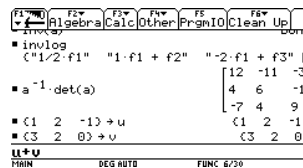
Hacemos lo mismo para el segundo vector, abrimos las llaves, y tecleamos los valores del segundo vector, sólo que ahora llamaremos a este segundo vector "v":



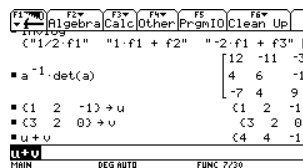
Hemos asignado literales a nuestros vectores, ahora haremos cada una de las operaciones solicitadas:

Suma

Borramos la línea de entrada con la tecla CLEAR y ahora simplemente tecleamos "u+v":

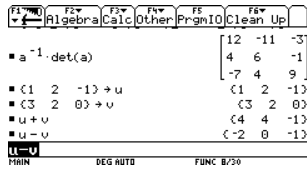


Damos ENTER y vemos el vector resultante:



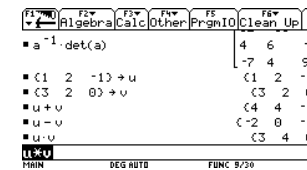
Resta

Así como vieron de sencillo que es la suma, ya habrán deducido como se resta, simplemente tecleamos “u-v” $\boxed{u} \boxed{-} \boxed{v}$ y damos ENTER:



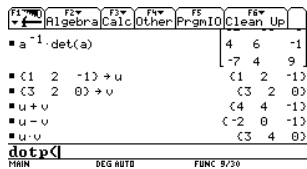
Multiplicación

Igualmente lo único que se necesita hacer es escribir en la línea de entrada “u*v” $\boxed{u} \boxed{*} \boxed{v}$ y damos ENTER:



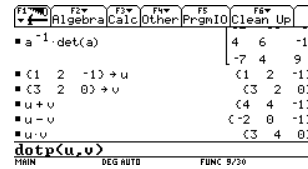
Producto Punto

1. Para calcular el producto punto debemos llamar a la función “dotP(“ que se encuentra en el directorio de funciones de la calculadora, sin embargo para hacerlo más simple, en la línea de entrada de la calculadora simplemente tecléa dicha combinación “dotp(“:

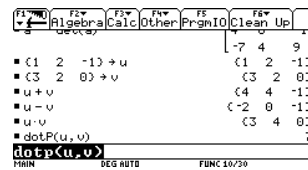


$\boxed{D} \boxed{O} \boxed{T} \boxed{P} \boxed{(}$

2. Y ahora simplemente tecleamos las variables de nuestros vectores separados por una coma “u,v” $\boxed{u} \boxed{,} \boxed{v}$ y cerramos con el paréntesis de cierre $\boxed{)}$:



3. Damos ENTER y vemos:

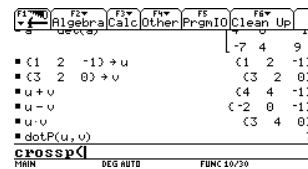


El resultado del lado derecho que es 7. Esta función es muy útil cuando hay números imaginarios, los cuales los puedes escribir introducir presionando “2nd” $\boxed{2ND}$ + tecla I del teclado extendido \boxed{I} .

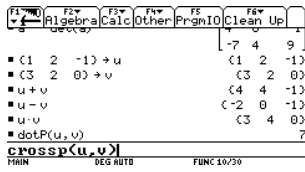
Producto Cruz

1. El producto cruz $U \times V$ al igual que el producto punto tiene su propia función en la calculadora la cual es “crossP(“, se puede copiar del directorio de funciones o como en la anterior simplemente escribe esa combinación de letras en la línea de entrada:

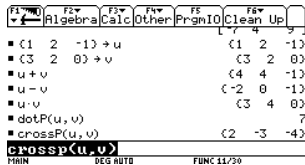
$\boxed{C} \boxed{R} \boxed{O} \boxed{S} \boxed{S} \boxed{P} \boxed{(}$



2. Y como en el caso anterior escribimos las variables de nuestros vectores separados por una coma “u,v” $\boxed{u} \boxed{,} \boxed{v}$ y para finalizar el paréntesis de cierre $\boxed{)}$:



3. Damos ENTER y vemos:



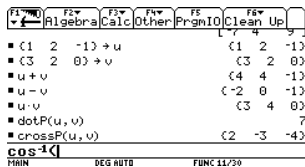
El vector resultante del lado derecho. Recordemos que este producto cruz fue $U \times V$, que no es lo mismo que $V \times U$. Estas funciones también puedes combinarlas con números imaginarios, literales o coordenadas polares, lo cual lo hace muy útil para cálculos complejos.

Ángulo entre 2 Vectores


Para resolver el ángulo entre ambos vectores debemos recurrir a la fórmula:

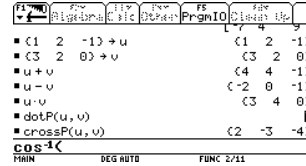
$$\cos(\hat{u}, \hat{v}) = \frac{x_1 x_2 + y_1 y_2 + z_1 z_2}{\sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2} \sqrt{x_2^2 + y_2^2 + z_2^2}}$$


1. Primero debemos escribir la función inversa del coseno, para esto después de haber borrado la línea de entrada, tecleamos "2nd" + tecla "cos":

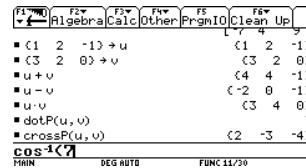




Ahora bien, sabemos que el numerador de la fórmula es el producto punto que acabamos de resolver, por lo tanto nos desplazamos

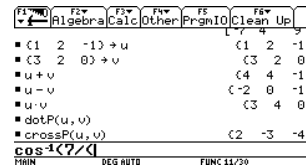
hacia arriba  en el historial y sombreamos el 7 que fue el resultado:





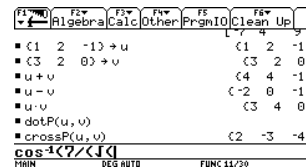
Ya sombreado le damos ENTER  y se copia directamente a la línea de entrada:



Ahora tecleamos el signo de división  y abrimos un paréntesis .



Ahora abrimos la raíz presionando  + tecla .

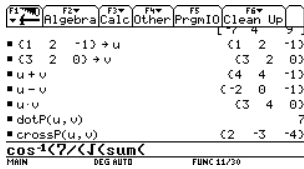


NOTA IMPORTANTE:

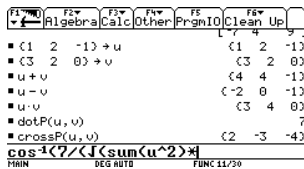
Es muy importante señalar que todo paréntesis que se abre debe cerrarse ya que esto puede resultar en un error de sintaxis al querer ver el resultado ó conllevar a resultados incorrectos.

2. Siguiendo con el ejercicio ahora vamos a escribir una función de suma la cual va a

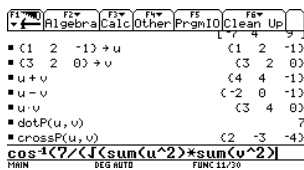
sumar los elementos en la lista escribimos "sum(" **S U M (** :



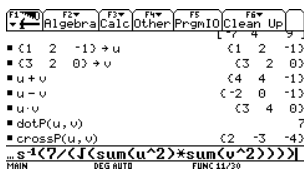
3. Escribimos la literal de nuestro primer vector "u" elevado a la segunda potencia **u ^ 2** y cerramos el paréntesis, luego el signo por **x** :



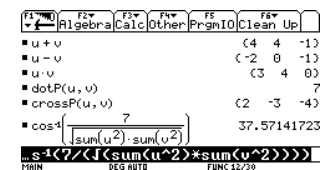
4. Llamamos de nuevo la función "sum(" y hacemos lo mismo para el segundo vector V:



5. Ahora para finalizar podemos ver que hay 3 paréntesis sin cerrar, por lo tanto tecleamos 3 veces el paréntesis de cierre **)))**



6. Ahora para ver el resultado en decimales presionamos tecla DIAMANTE + ENTER :

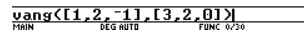


Vemos el resultado del lado derecho que es 37.57 grados. Es el ángulo entre ambos vectores. Recuerda que debes tener tu calculadora en DEGREES.

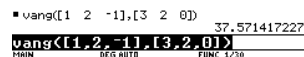
Esta fue la forma "difícil" de encontrar los últimos incisos, también existe una función la cual instalé en todas las calculadoras en donde puedes hallar éste mismo valor simplemente introduciendo los vectores iniciales. Estando trabajando en MAIN tecleamos en la línea de entrada "vang(" y tecleamos los vectores en matrices separados por una coma:

$$\text{vang}([1,2,-1],[3,2,0])$$

Recuerda que los corchetes salen con "2nd" tecla coma y tecla signo de división:



Damos DIAMANTE y ENTER y vemos:

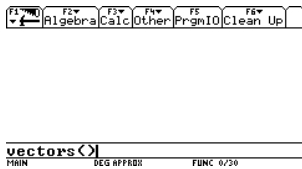


Y vemos el mismo resultado que obtuvimos. Recuerda tener tu calculadora en DEGREES y no Radianes ya que te podría arrojar otro valor.

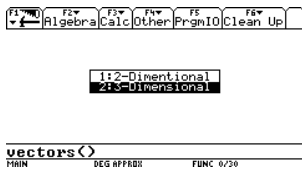
Vectores con Vectors

También en todas las calculadoras instalé el programa “vectors()” el cual de igual forma encuentra más fácilmente los últimos valores, producto punto, producto cruz y ángulo entre ellos con solo indicar sus coordenadas, pueden estar en 2 ó 3 dimensiones.

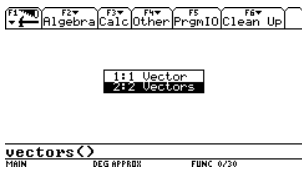
En la línea de entrada de HOME teclaa “vectors()” y da ENTER:



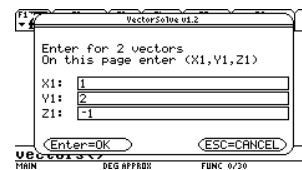
Y nos empezará dando a escoger la dimensión de los vectores 2D ó 3D, seleccionamos 3D y damos ENTER:



Luego nos pregunta cuántos vectores se van a encontrar éstas propiedades, seleccionamos “2 Vectors” y damos ENTER:



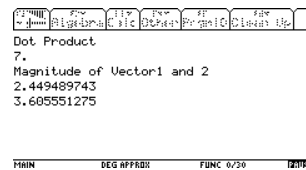
Y ahora simplemente llenamos las coordenadas de cada vector que nos dan:



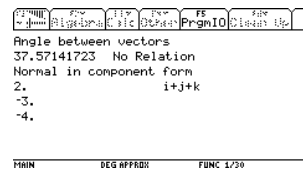
Damos ENTER para continuar y llenamos las coordenadas del segundo vector:



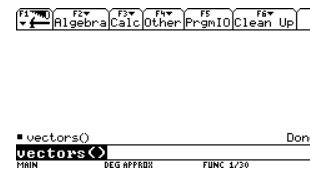
Damos ENTER 2 veces y vemos:



Nos da por principio el Producto punto que es el mismo que ya habíamos encontrado en HOME y luego la magnitud de cada vector. Damos ENTER para continuar y vemos:



Nos muestra el ángulo entre ambos, que es el mismo valor que habíamos encontrado en HOME y por último en columna está el producto cruz 2 i -3j -4k. Para terminar el programa damos ESC ó F5:



Momento Resultante de un sistema de Fuerzas

Otra parte en donde la Texas te puede ayudar es al resolver en ocasiones los determinantes que involucran la resolución de estos momentos de fuerza.

Ejemplo:

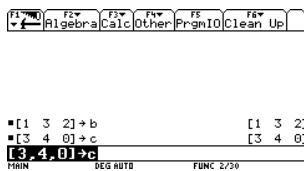
Se tienen 3 puntos A, B, y C en el espacio (x, y, z) y 1 fuerza e 60 N de C a B. Piden determinar la magnitud del momento causado por esta fuerza con respecto al soporte en el punto A.

$$A(0, 0, 0)$$

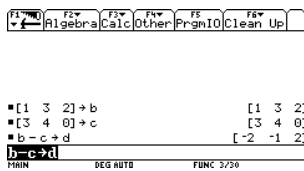
$$B(1, 3, 2)$$

$$C(3, 4, 0)$$

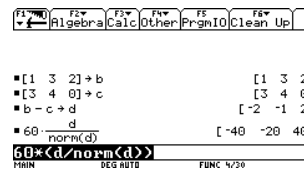
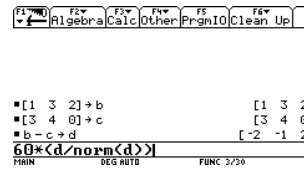
Se empieza haciendo todo igual en la calculadora como en el ejemplo de la pag. 44, primero asignamos los vectores a variables b y c. (Donde ocurre la fuerza):



De igual forma como la fuerza va de C a B, se debe restar B-C y a este nuevo vector vamos a llamarlo "D":



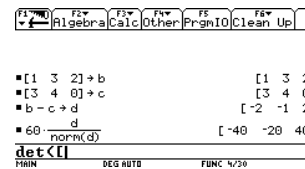
Ahora como ya sabemos debemos sacar los componentes en fuerza, para esto multiplicamos la fuerza que nos dan por nuestro vector "D" entre la norma del vector "D":



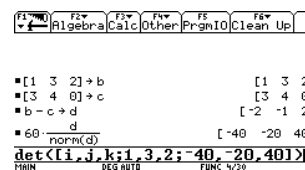
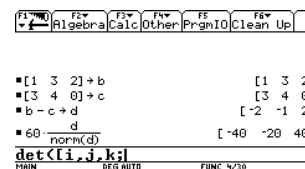
Y vemos el vector componente de fuerzas. Ahora para sacar el momento con respecto al punto A (origen). Haremos la determinante con i, j, k el vector B y el vector de fuerzas que obtuvimos:

$$\begin{bmatrix} i & j & k \\ 1 & 3 & 2 \\ -40 & -20 & 40 \end{bmatrix}$$

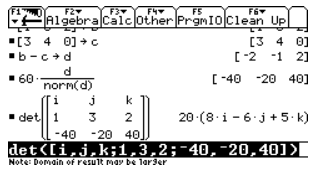
Para esto sacamos la función "det(", y a continuación abrimos los corchetes "2nd"+ tecla coma, para empezar a escribir la matriz:



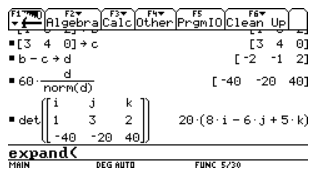
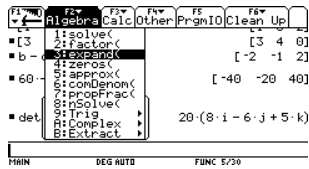
Y ahora tecleamos línea por línea cada dato, recuerda que para saltarte a otra línea debes usar el "," sale con "2nd" + letra M del teclado extendido:



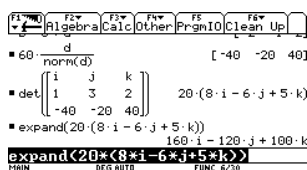
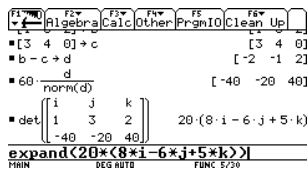
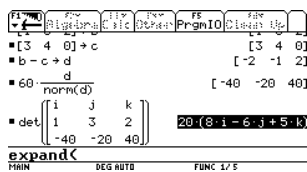
Damos ENTER y vemos:



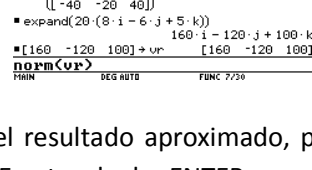
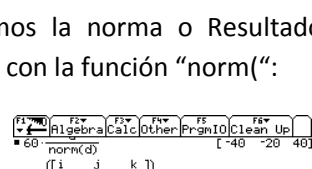
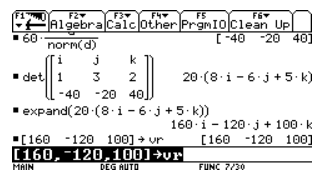
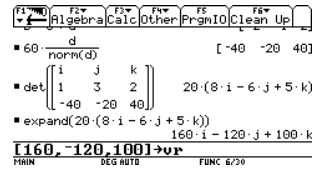
Vemos el resultado del vector resultado factorizado, borramos la línea de entrada con tecla CLEAR y para desarrollar el trinomio llamamos la función “expand(“ del menú F2 de Álgebra:



Y sombreamos el resultado, damos ENTER para que se copie a la línea de entrada y ahora solo cerramos con paréntesis de cierre de la función expand y damos ENTER:

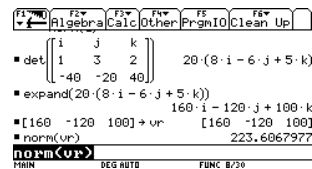


Y terminamos como sabemos encontrando la norma de éste vector resultante. Primero lo nombramos como “vr” (con tecla STO):



Encontramos la norma o Resultado fuerza del vector con la función “norm(“:

Para ver el resultado aproximado, pulsamos DIAMANTE antes de dar ENTER:



Este es el resultado del momento del vector 223.606 Newtons.

Y como sabemos para ver los ángulos alfa beta y gama usamos la función coseno inverso más la función de convertir matriz a lista (“2nd” + número 5, luego del submenú de “List” y última opción) y aplicamos la fórmula que es el vector resultante entre la norma de ése mismo vector:

```

F1  F2  F3  F4  F5  F6
┌───┬───┬───┬───┬───┬───┐
│ Algebra | Calc | Other | PrgmIO | Clean Up |
├───┬───┬───┬───┬───┬───┤
│ det(  $\begin{bmatrix} i & j & k \\ 1 & 3 & 2 \\ -40 & -20 & 40 \end{bmatrix}$  ) | 20 · (8 · i - 6 · j + 5 · k) |
│ expand(20 · (8 · i - 6 · j + 5 · k)) |
│ [160 -120 100] → vr |  $\frac{160 \cdot i - 120 \cdot j + 100 \cdot k}{\sqrt{223.6067977}}$  |
│ norm(vr) | 223.6067977 |
├───┬───┬───┬───┬───┬───┤
│ cos⁻¹(mat>list(vr/norm(vr))) |
├───┬───┬───┬───┬───┬───┤
│ MIN | DEG AUTO | FUNC 9/30 |
└───┬───┬───┬───┬───┬───┘

```

Pulsamos DIAMANTE + ENTER para ver el resultado aproximado:

```

F1  F2  F3  F4  F5  F6
┌───┬───┬───┬───┬───┬───┐
│ Algebra | Calc | Other | PrgmIO | Clean Up |
├───┬───┬───┬───┬───┬───┤
│ expand(20 · (8 · i - 6 · j + 5 · k)) |
│ [160 -120 100] → vr |  $\frac{160 \cdot i - 120 \cdot j + 100 \cdot k}{\sqrt{223.6067977}}$  |
│ norm(vr) | 223.6067977 |
│ cos⁻¹(mat>list( $\frac{vr}{norm(vr)}$ )) |
├───┬───┬───┬───┬───┬───┤
│ (44.31238462 122.4563085 63.4349488) |
├───┬───┬───┬───┬───┬───┤
│ MIN | DEG AUTO | FUNC 9/30 |
└───┬───┬───┬───┬───┬───┘

```

Y vemos en lista los ángulos cosenos directores, alfa beta y gama.

Como puedes darte cuenta la Texas puede ayudarte a solucionar más rápidamente ciertas cosas y a sacar rápidamente listas de resultados completos, sin embargo el proceso de razonamiento nadie te lo puede sustituir debes analizar y comprender lo que se solicita del problema para luego usar las funciones donde se te pueda facilitar el trabajo.

Ejercicios Propuestos

Principios Básicos

1. Realiza las siguientes conversiones de unidades:

- a) $14 \text{ km} \rightarrow \text{millas}$ b) $7 \text{ hr} \rightarrow \text{días}$ c) $15.8 \text{ meses} \rightarrow \text{años}$ d) $15724 \text{ kg} \rightarrow \text{ton}$
e) $11758 \text{ km} \rightarrow \text{Año luz}$ f) $842 \text{ mm} \rightarrow \text{nm}$ g) $25 \text{ l} \rightarrow \text{m}^3$ h) $28 \text{ N} \rightarrow \text{lbf}$ h) $875 \text{ J} \rightarrow \text{cal}$
i) $698.9 \text{ W} \rightarrow \text{hp}$ j) $19.8 \text{ psi} \rightarrow \text{bar}$ k) $57.8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow \text{mph}$ l) $14 \text{ V} \rightarrow \Omega$ m) $87 \text{ oz} \rightarrow \text{lb}$
n) $95.2 \text{ kcal} \rightarrow \text{Btu}$ o) $215 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow \frac{\text{ft}}{\text{min}^2}$

2. Dadas las siguientes ecuaciones y variables, encuentra lo que se pide:

- a) $F = m \cdot a$ Encuentra a si $m = 25 \text{ kg}$ y $F = 759 \text{ N}$
b) $E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ Encuentra E_k si $m = 87.2 \text{ lb}$ y $v = 95.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
c) $P = F \cdot v$ Encuentra v si $P = 1800 \text{ W}$ y $F = 512 \text{ dinas}$
d) $E_p = m \cdot g \cdot h$ Encuentra E_p si $m = 77 \text{ kg}$, $g = \text{constante gravitatoria}$ y $h = 15 \text{ ft}$
e) $v = v_0 + a \cdot t$ Encuentra t si $v = 46.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $v_0 = 12.3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ y $a = 4.2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Aceleración Constante

1. Un cohete parte del reposo con aceleración constante y logra alcanzar en 30 s una velocidad de 588 m/s. Calcular:

- a) Aceleración.
- b) ¿Qué espacio recorrió en esos 30 s?

2. Un móvil que se desplaza con velocidad constante aplica los frenos durante 25 s y recorre 400 m hasta detenerse. Calcular:

- a) ¿Qué velocidad tenía el móvil antes de aplicar los frenos?
- b) ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?

3. ¿Cuánto tiempo tardará un móvil en alcanzar una velocidad de 60 km/h, si parte del reposo acelerando constantemente con una aceleración de 20 km/h²?

4. Un móvil parte del reposo con una aceleración de 20 m/s² constante. Calcular:

- a) ¿Qué velocidad tendrá después de 15 s?
- b) ¿Qué espacio recorrió en esos 15 s?

5. Un auto parte del reposo, a los 5 s posee una velocidad de 90 km/h, si su aceleración es constante, calcular:

- a) ¿Cuánto vale la aceleración?
- b) ¿Qué espacio recorrió en esos 5 s?
- c) ¿Qué velocidad tendrá los 11 s?

6. Un motociclista parte del reposo y tarda 10 s en recorrer 20 m. ¿Qué tiempo necesitará para alcanzar 40 km/h?

7. Se lanza un proyectil con una velocidad inicial de 200 m/s y una inclinación, sobre la horizontal, de 30° . Suponiendo despreciable la pérdida de velocidad con el aire, calcular:

- a) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la bala?
- b) ¿A qué distancia del lanzamiento alcanza la altura máxima?
- c) ¿A qué distancia del lanzamiento cae el proyectil?

8. Se dispone de un cañón que forma un ángulo de 60° con la horizontal. El objetivo se encuentra en lo alto de una torre de 26 m de altura y a 200 m del cañón. Determinar:

- a) ¿Con qué velocidad debe salir el proyectil?
- b) Con la misma velocidad inicial ¿desde que otra posición se podría haber disparado?

9. Un cañón que forma un ángulo de 45° con la horizontal, lanza un proyectil a 20 m/s, a 20 m de este se encuentra un muro de 21 m de altura. Determinar:

- a) ¿A qué altura del muro hace impacto el proyectil?
- b) ¿Qué altura máxima logrará el proyectil?
- c) ¿Qué alcance tendrá?
- d) ¿Cuánto tiempo transcurrirá entre el disparo y el impacto en el muro?

Bibliografía

Sitio Web:

http://www.fisicanet.com.ar/fisica/f1_cinematica.php