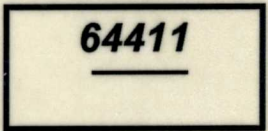




Tablero Vectorial

Coordinador: José M. Valencia Irigoyen



64411

Serie

Software educativo para el aula

64411

64411

3456 A



Ministerio de Educación y Ciencia

Secretaría de Estado de Educación

Programa Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación

N. I. P. O.: 176-90-005-5
I. S. B. N.: 84-369-1888-6
Depósito Legal: M-41882-1990
Imprime: MARIN ALVAREZ HNOS.

BIBLIOMECA



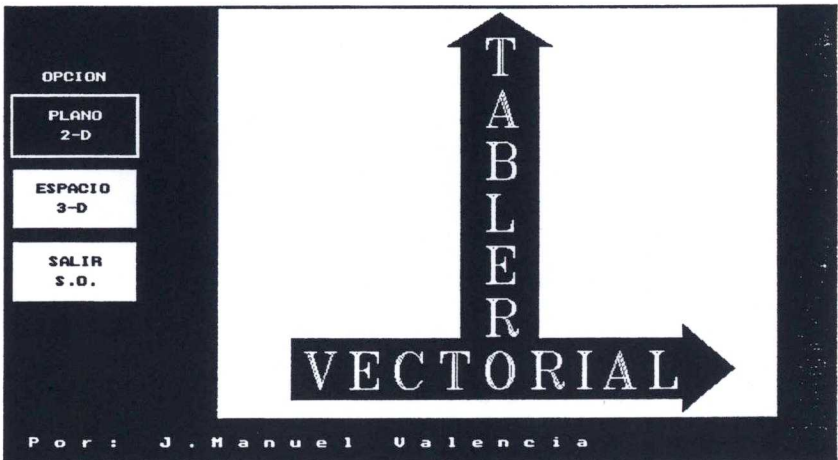
077227



R. 146300

INTRODUCCION

Tablero Vectorial es un programa didáctico para ordenadores compatibles que presenta al alumno un micromundo de vectores donde operar e investigar sobre los mismos. Permite la manipulación de cuatro vectores, representados gráficamente, y de tres escalares a través de las operaciones definidas en el espacio vectorial bidimensional o tridimensional. Proporciona un entorno abierto donde poder diseñar distintas actividades de dificultad creciente en aquellos temas de las áreas de Matemáticas y Física en los que se utilice el concepto de vector y su manipulación operativa. Los niveles actuales de utilización serían Segundo y Tercero de BUP y COU.



CARACTERISTICAS TECNICAS

Tablero vectorial está construido sobre un fichero ejecutable (TV.EXE) bajo el entorno del Sistema Operativo MS-DOS 3.0 o superior, que necesita para su funcionamiento:

- Una memoria RAM de 256 Kb o superior.
- Tarjeta adaptadora gráficos/color (CGA, MCGA, EGA, VGA).

El programa detecta de forma automática la tarjeta gráfica del sistema y actúa en el modo gráfico que corresponda (320*200 con CGA, MCGA y 640*350 con EGA, VGA) y queda en memoria, pudiéndose retirar el disquete de la unidad correspondiente.

ARRANQUE.

Desde el sistema operativo MS-DOS, cargar el fichero GRAFTABL Y teclear:

A > TV (Intro)

GUIA DE UTILIZACION.

El entorno de trabajo: Se accede a la pantalla de trabajo tras una primera presentación del programa y una vez seleccionada, en el menú inicial, la opción deseada de acceder al plano-2D o al espacio 3-D.

Se distinguen, en esta pantalla las zonas de:

- VECTORES ESCALARES
- EDICION
- INFORMACION
- PANEL GRAFICO

Las zonas accesibles por el usuario son las zonas de vectores, escalares y edición, pudiéndose pasar de una a otra, en el sentido rotativo indicado, pulsando la tecla TAB y, en sentido contrario, pulsando simultáneamente las teclas MAY y TAB, de forma que cualquier zona queda accesible desde otra. En cada una de estas zonas, el cursor aparece en forma parpadeante y se puede mover pulsando las teclas de desplazamiento del cursor. La zona de información indica la escala en uso y el giro correspondiente a los ejes XY. Igualmente recuerda que el comando ?, ejecutado desde el editor, permite acceder a las pantallas de ayuda. El panel gráfico, corresponde a la zona de la pantalla donde, de forma automática, se dibujará la representación de los vectores A, B, C y D.

La zona de vectores:

El programa permite el manejo de cuatro vectores que, por defecto, se identifican con las letras mayúsculas A, B, C y D, siendo posible su modificación con el comando RENOMBRA (V1,V2), que ejecutado desde el editor, asigna la identificación V2 al vector V1.

El acceso a la zona de vectores permite asignar los valores de las componentes de los distintos vectores, bien en cartesianas o bien en polares, según la opción requerida desde el editor con los comandos COMPONENTES CARTESIANAS ó COMPONENTES POLARES. Valores que quedan limita-

dos a un valor máximo de 100, para las componentes cartesianas.

Si se introducen valores de componentes polares que definan un vector para el que sus componentes cartesianas superen el valor máximo indicado, el programa indicará un error de sobrepasamiento, regresando el cursor a esta zona para la corrección de valores. Igualmente ocurrirá esto último si los valores asignados a las componentes de un vector provocan que un vector o escalar dependiente de él, supere el valor máximo.

La letra identificativa de cada vector aparecerá en el color que se le haya asignado desde el editor con el comando COLOR V color, y aparecerá recuadrada si a dicho vector se le ha asociado una expresión matemática que lo relacione con el resto de vectores y escalares.

La salida de la zona de vectores supondrá la actualización de los vectores y escalares relacionados y en el panel gráfico aparecerá la representación de los primeros.

La zona de escalares:

El programa permite el manejo de tres escalares que se identifican, por defecto, con las letras minúsculas r, s y t, permitiéndose su cambio con el comando RENOMBRA (e1,e2), ejecutado desde el editor.

El acceso a la zona de escalares permite asignar los valores de los mismos. Valores que quedan limitados a un valor máximo de 1000.

La letra identificativa de cada escalar aparecerá recuadrada si a dicho escalar se le ha asociado una expresión matemática que lo relacione con el resto de vectores y escalares.

La salida de la zona de escalares supondrá la actualización de los vectores y escalares relacionados y en el panel gráfico aparecerá la representación de los primeros.

Si el valor asignado a un escalar provoca que un vector o escalar supere el valor máximo, se producirá un error de sobrepasamiento, al intentar salir de la zona, regresando el cursor a la misma para la corrección de valores.

El editor:

La línea de edición permite introducir los comandos y expresiones matemáticas de cálculo vectorial soportadas por el programa. Los caracteres aparecen, por defecto, en mayúsculas, debiéndose de pulsar MAY + TECLA para obtenerlos en minúsculas. La escritura se realiza siempre en modo de inserción disponiendo, además de la posibilidad de movimiento del cursor, de las usuales teclas de borrado:

BORR (DEL) borra el carácter bajo el cursor,
RETROCESO borra el carácter de la izquierda del cursor,
y de la combinación de teclas CONTROL + RET, que permite el borrado automático de toda la línea de edición.

La tecla INTRO ejecuta el comando o la asignación relacionada introducida. Algunos comandos pueden ejecutarse repetidamente, una vez teclados, pulsando varias veces esta tecla. En la línea de edición aparecerán los mensajes de error de cualquier tipo (sintaxis, operacionales, etc) que se produzcan, precedidos de un breve pitido, regresándose al texto de la línea ya introducido pulsando cualquier tecla. Igualmente aparecerán las fórmulas asignadas a cada vector si se utiliza el comando RELACION.

El panel gráfico:

Corresponde a la zona donde se representan gráficamente los vectores, siendo posible configurar algunas características que determinan la forma en que se realice esta representación. En el caso espacial la visión se realiza con una perspectiva caballera con un ángulo de fuga de 140° y con una reducción de $1/3$ en el eje de las X.

COMANDOS GRAFICOS

COMPONENTES

Admite las posibilidades: COMPONENTES CARTESIANAS (por defecto) y COMPONENTES POLARES.

Este comando controla la forma en que aparecen en pantalla las componentes vectoriales y el dibujo de los trazos que marcan cada una de las componentes del vector, representándose las líneas que señalan las componentes cartesianas o los ángulos que representan las componentes polares. La componente módulo, en el último caso, se supone representada por el propio segmento que marca el vector.

ESCALA

Se utiliza con la sintaxis ESCALA(n), siendo n un número entero múltiplo de 5 y comprendido entre 5 y 200, inclusive. La ejecución de este comando determinará el número n de divisiones para cada rama de los ejes. El efecto producido corresponderá al de un acercamiento (ZOOM) o alejamiento visual del origen de coordenadas.

GIRA

Admite las expresiones GIRA + y GIRA -. El efecto es producir a los ejes XY un giro de 5, cada vez que se ejecuta, en el sentido horario o antihorario, respectivamente. El giro queda limitado entre 0 y 90.

MUEVE

Este comando, activo solamente en el plano, se debe utilizar con la sintaxis MUEVE eje sentido, donde eje puede ser X o Y, y el sentido puede ser IZQUIERDA y DERECHA para el eje Y y ABAJO y ARRIBA para el eje X. El efecto produci-

do consiste en desplazar el eje indicado en el sentido dado cierta distancia, pudiéndose trabajar, si se desea con un único cuadrante del plano.

ORIGEN

Actúa únicamente cuando se trabaja con componentes cartesianas. Permite asignar a un vector un origen distinto del (0,0) que se toma siempre por defecto. Admite dos formas distintas, con la siguiente sintaxis:

ORIGEN (x,y) V (en el plano) ORIGEN (x,y,z) V (en el espacio) Asigna como origen del vector V el punto de coordenadas absolutas indicado. ORIGEN (V1,V2)

Asigna como origen del vector V1 el punto relativo que marca el extremo del vector V2.

COLOR

Debe utilizarse con la sintaxis COLOR V color, donde V identifica a uno de los vectores y color puede ser AMARILLO, VERDE y ROJO, cuando se trabaja con tarjeta CGA,MCGA ó AMARILLO, VERDE, ROJO y BLANCO cuando se trabaja con tarjeta EGA,VGA. El efecto conseguido con este comando será que el vector indicado se dibuje con el color elegido.

QUITA

Admite dos posibilidades, según las siguientes sintaxis:

QUITA V: Hace que el vector indicado no se dibuje en el panel gráfico.

QUITA TRAZOS: Consigue que no aparezcan dibujados en el panel gráfico los trazos que para cada vector, indican sus componentes.

PON

Admite dos posibilidades, según las siguientes sintaxis:

PON V: Hace que el vector indicado se dibuje en el panel gráfico, si anteriormente se había quitado.

PON TRAZOS: Consigue que aparezcan dibujados en el panel gráfico los trazos que para cada vector, indican sus componentes, si anteriormente habían sido quitados.

LA CALCULADORA

Tablero Vectorial permite asignar a un vector o escalar una expresión matemática que lo relacione con el resto de vectores y escalares. La orden, ejecutable desde el editor, deberá corresponder a la sintaxis: $V = \text{expresión}$ $e = \text{expresión}$ siendo V cualquiera de los vectores y e cualquiera de los escalares. La "expresión" deberá ajustarse a las sintaxis propia del cálculo vectorial y puede contener las letras identificativas de los vectores y escalares, ligadas con las operaciones:

SINTAXIS

+(SUMA)	$V1 + V2$	$e1 + e2$
-(RESTA)	$V1 - V2$	$e1 - e2$
*(PRODUCTO ESCALAR)	$V1 * V2$	$e1 * e2$
/(COCIENTE)	V/e	$e1/e2$
^(PRODUCTO VECTORIAL)	$V1 \wedge V2$	
[] (MODULO)	[V]	

Se permite la utilización de paréntesis para operaciones anidadas e indicaciones de prioridad. El programa reconoce los vectores unitarios $I(1,0)$, $J(0,1)$ en el plano e $I(1,0,0)$, $J(0,1,0)$, $K(0,0,1)$ en el espacio, pudiéndose utilizar en las operaciones. Para quitar la dependencia de un vector o escalar previamente relacionado por una expresión matemática, se utiliza la forma $V = V \circ e = e$.

NOTA: El producto vectorial solamente está definido en el módulo correspondiente al espacio-3D.

LA AYUDA

El programa dispone de pantallas de ayuda, accesibles desde el editor, y que aparecerán sustituyendo al panel gráfico, tecleando: ? Ayuda sobre las teclas a utilizar y posibles comandos y operaciones. INF? Proporciona una pantalla de ayuda sobre el comando o la operación indicada por INF.

COMANDOS ADICIONALES

Tablero Vectorial, puede hacer uso, tanto en el módulo del plano como del espacio de los siguientes comandos, ejecutables desde el editor:

RELACION

Utilizado en la forma RELACION V ó RELACION e, nos muestra en la zona de edición la fórmula matemática que re-

laciona a dicho vector o escalar con el resto de vectores y escalares.

RENOMBRA

Utilizado en la forma RENOMBRA (V,X) ó RENOMBRA (e,x) cambia el nombre del vector V o del escalar e por el indicado por x. No se pueden asignar a los vectores los nombres I,J y K que quedan reservados para los vectores unitarios.

IMPRIME

Utilizable si el ordenador está conectado a una impresora configurada como EPSON o IBM GRAPHICS. Realiza un volcado por impresora del tablero vectorial en su configuración de trabajo e imprime las fórmulas existentes de relación entre vectores y escalares.

NUEVO

Restaura el tablero a sus valores iniciales, eliminando todos los valores definidos.

FIN

Termina la sesión de trabajo en el módulo en uso (plano o espacio) devolviéndose el control al menú inicial del programa.

APLICACIONES

Tablero Vectorial se presenta como un programa que da acceso a un micromundo vectorial y que queda abierto al diseño de diferentes actividades que se adapten al currículo de las asignaturas de Matemáticas y Física. Tres niveles distintos de utilización del programa, según la metodología aplicada, serían: - El alumno utiliza Tablero Vectorial para experimentar libremente sobre una determinada cuestión, referente al cálculo vectorial, con el objetivo de obtener unas determinadas conclusiones. Ej: ¿Qué supone multiplicar escalarmente un vector por un vector unitario en la dirección de los ejes? ¿Es conmutativo el producto vectorial? ¿Cuándo es nulo el producto escalar de dos vectores? - El alumno utiliza Tablero Vectorial para la ejecución de operaciones vectoriales propuestas por el profesor, atendiendo fundamentalmente al efecto gráfico de las mismas. Ej: Dados los vectores $A(30,40)$ y $B(-20,60)$, realizar las operaciones siguientes: $A + B$, $A - B$ y $-2 \cdot A$. - El alumno utiliza Tablero Vectorial como simple calculadora vectorial, para comprobar resultados realizados anteriormente sobre papel. Se reseñan a continuación aquellos contenidos pertenecientes a los temas sobre cálculo vectorial que pueden ser motivo de trabajo con Tablero Vectorial:

MODULOS PLANO Y ESPACIO

- Representación de un vector en componentes cartesianas.
- Representación de un vector en componentes polares.
- Conversión de componentes cartesianas a polares y viceversa.
- Suma de vectores.
- Resta de vectores.
- Módulo de un vector.
- Producto de un vector por un escalar.
- Producto escalar de vectores.
- Vectores unitarios.
- Expresión de un vector en función de los vectores unitarios.

- Descomposición de un vector en las direcciones de los ejes.

- Vector unitario en la dirección y sentido de un vector.
- Operaciones vectoriales anidadas.

MODULO ESPACIO

- Producto vectorial.

EJEMPLO: Descomposición de un vector en el plano en dos vectores en las direcciones de los ejes cartesianos utilizando los vectores unitarios.

- Dar un valor al vector 'A': (60,40)

- Asignar al escalar 'r' el valor de la componente X del vector A: $r = A \cdot I$.

- Asignar al escalar 's' el valor de la componente Y del vector A: $s = A \cdot J$.

- Colorear los vectores B y C de rojo y verde respectivamente: COLOR B ROJO; COLOR C VERDE.

- Asignar a B y C los vectores en que se descompone A en las direcciones de X e Y: $B = r \cdot I$; $C = s \cdot J$.

- Variar el valor de A y observar el trazado de los vectores B y C. - Asignar a D el vector suma de B y C: $D = B + C$.

- ¿Que relación hay entre A y D? ¿Por qué?

APLICACION EN FISICA

La utilización de Tablero Vectorial en la asignatura de Física se aconseja en aquellos casos en los que:

- Se quiera poner cierto énfasis en el carácter vectorial de alguna magnitud física.

- La representación gráfica en el espacio de las magnitudes afectadas en alguna determinada ley o definición de magnitud vectorial, presentan una considerable dificultad de percepción espacial.

EJEMPLO: Movimiento circular.

NIVEL: C.O.U.

OBJETIVO: Observar la relación vectorial entre las magnitudes que caracterizan a un movimiento circular uniforme: Velocidad angular, velocidad lineal y aceleración normal o centrípeta, y obtener el valor en módulo para las mismas.

DESARROLLO:

- Seleccionar la opción espacial de Tablero vectorial.

- Renombrar los vectores y escalares, adaptándolos a su significado: A:W, B:R, C:V, D:A, r:w, s:v y t:a.

- Colorear los vectores, para su mejor identificación.

- Asignar a W un vector en el eje x, sentido positivo de módulo 2, de esta forma definimos un movimiento circular que se desarrolla en el plano YZ.

- Asignar a R un vector de módulo 3 en el eje Y, sentido positivo.

Tablero Vectorial

- Asignar a V(velocidad lineal) la expresión vectorial que lo relaciona con los vectores antes definidos.
- Asignar a A(aceleración normal) la expresión que lo relaciona con los vectores antes definidos.
- Dada la diferencia en módulo entre los vectores que aparecen reasignar a V y A los vectores unitarios en su misma dirección y sentido.
- Asociar a V y A el origen que corresponde al vector R.
- Pasar a componentes polares y quitar los trazos de las mismas, para una mayor claridad del dibujo.
- Modificar las componentes polares de R, para que gire en el plano YZ y observa la orientación de los vectores V y A.
- Invierte el sentido de W y observa las consecuencias en el resto de vectores.
- Haz manualmente el cálculo del módulo de la velocidad lineal y aceleración normal con los valores asignados.
- Comprueba el resultado utilizando los escalares de que dispone Tablero Vectorial, asignándoles los correspondientes módulos.
- Haz un volcado por impresora.

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">x: +40.0</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">V E C T O R E S</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A y: +70.0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">x: -60.0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B y: +20.0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">x: -20.0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">C y: +90.0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">x: +00.0</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">E S C A L A R E S</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D y: +00.0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">r: +000.0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">s: +000.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">t: +000.0</td> <td></td> </tr> </table>	x: +40.0	V E C T O R E S	A y: +70.0	x: -60.0	B y: +20.0	x: -20.0	C y: +90.0	x: +00.0	E S C A L A R E S	D y: +00.0	r: +000.0	s: +000.0		t: +000.0			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">E</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">?</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Y</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">U</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">D</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A</td> </tr> </table>	E	1	0	0	G	0	0	?	A	Y	U	D	A
x: +40.0	V E C T O R E S																													
A y: +70.0																														
x: -60.0																														
B y: +20.0																														
x: -20.0																														
C y: +90.0																														
x: +00.0	E S C A L A R E S																													
D y: +00.0																														
r: +000.0																														
s: +000.0																														
t: +000.0																														
E																														
1																														
0																														
0																														
G																														
0																														
0																														
?																														
A																														
Y																														
U																														
D																														
A																														
ZONA DE EDICION																														



Ministerio de Educación y Ciencia
Secretaría de Estado de Educación
Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación

