UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ACATLÁN

EJERCICIOS DE MÉTODOS NUMÉRICOS

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN INGENIERÍA CIVIL

PRESENTA:

FELIPE DE SANTIAGO MORA

ASESOR: ING. ROSA MARÍA GONZÁLEZ LEYVA

MARZO DE 2008

DEDICATORIAS

Agradezco a esa fuerza constante, universal e inagotable (dios) que me ha acompañado durante todo este tiempo, espero que nunca me abandone.

Gracias a mis señores padres (Sra. Candelaría Mora Sánchez y Sr. Evaristo De Santiago Galván) por todo su esfuerzo, sacrificio, dedicación, amor y apoyo para con este servidor.

Gracias a mis hermanos Félix, Patricia, Ma. Guadalupe, Gabriel e Isidro por su amistad.

Gracias al M. I. José Fco. Pérez Arellano, por todo su apoyo y paciencia.

Gracias a todos los sinodades y a la asesora por el tiempo dedicado a la revisión de este trabajo.

Gracias al Jefe de Programa de ingeniería civil Ing. Manuel Gómez Gutiérrez y al Secretario Técnico Ing. Ómar U. Morales Dávila por todas las facilidades brindadas para la culminación de este trabajo.

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma De México por permitirme ser parte de ella.

ÍNDICE

Objetivo

Mostrar, a los alumnos de la carrera de ingeniería civil que cursan la asignatura de métodos numéricos y computación, la amplia gama de aplicaciones que tiene la programación, en especial en la ingeniería civil.

Introducción

Con el surgimiento de las computadoras, se ha creado un nuevo medio de comunicación y no sólo eso, también se permiten realizar operaciones que a principios del siglo XIX se creían imposibles de realizar.

Hoy en día es prácticamente posible tener acceso a computadoras muy poderosas, debido a la amplia gama de aplicaciones y las complejas operaciones que realizan en breves lapsos, pueden ser consideradas como herramientas fundamentales de trabajo. En la actualidad sería imposilble ver las grandes y magníficas contrucciones que han sido erigidas en las diferentes regiones del planeta sin el uso de esta tecnología.

Es por eso que todas las ingenierías y en especial la ingeniería civil deben incluir en sus planes y programas de estudio materias introductorias a la computación y a los métodos numéricos para que posteriormente los alumnos sean capaces de desarrollar sus propios programas, a cordes a sus propias necesidades y a las de las comunidades donde desempeñen sus actividades, sin necesidad de adquirir programas desarrollados en el extranjero que en muchas ocasiones no se apegan a las necesidades de nuestro país.

El presente cuaderno de ejercicios trata de satisfacer las necesidades, de contar con ejemplos suficientes, claros y relacionados a la ingeniería civil y a otras ramas de la ingeniería para los alumnos que cursan la materia de computación y métodos numéricos, además sirve como complemento a la misma.

Este trabajo se divide en dos partes, la primera parte consta de una serie de problemas presentados en digramas de flujo que viene a ser una breve intrucción al lenguaje de programación "C" y la segunda parte que consta de una serie de problemas donde se aplican técnicas para ajustar curvas por medio de mínimos cuadrados y el método de interpolación lineal, métodos numéricos cuyos temas a tratar son los siguientes: ecuaciones no lineales, evaluación de integrales simples y dobles y finalmente sistemas de ecuaciones lineales.
Para corroborar la solución a los ejercicios propuestos, se hizo uso de la computadora y de diversos programas codificados en lenguaje C para cada tema. En algunos fue posible incluso la revisón por una tercera forma, es decir, se usarón métodos matemáticos, lo cual permitió encontrar la solución exacta.
Los temas que cuentan con dos soluciones son los que a continuación se mencionan: Ajuste por mínimos cuadrados, polinomios de interpolación de Newton, polinomios de interpolación de Lagrange, método de bisección, método de la falsa posición, método de aproximaciones sucesivas, método de Newton-Raphson, método de la secante, sistemas de ecuaciones lineales por el método de Jacobi, sistemas de ecuaciones lineales por el método Gauss – Seidel, sistemas de ecuaciones lineales por el método de Crout y sistemas de ecuaciones lineales por el método de Cholesky. Los temas que presentan tres soluciones son: Método del trapecio, método de Simpson (1/3), integrales dobles por el método del trapecio, integrales dobles por el método se Simpson (1/3) y la cuadratura de Gauss – Legendre.

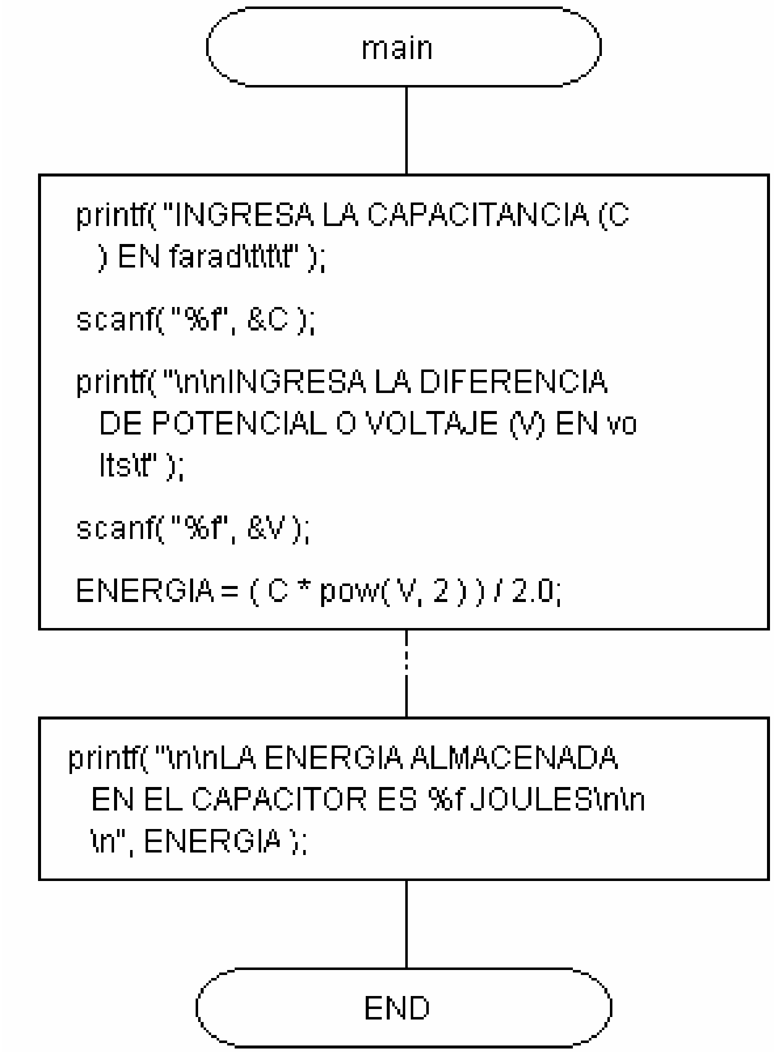
El presente material se elaboró acorde a los planes y programas de estudio vigentes (plan de estudios de ingeniería civil marzo de 2005).

PRIMERA PARTE

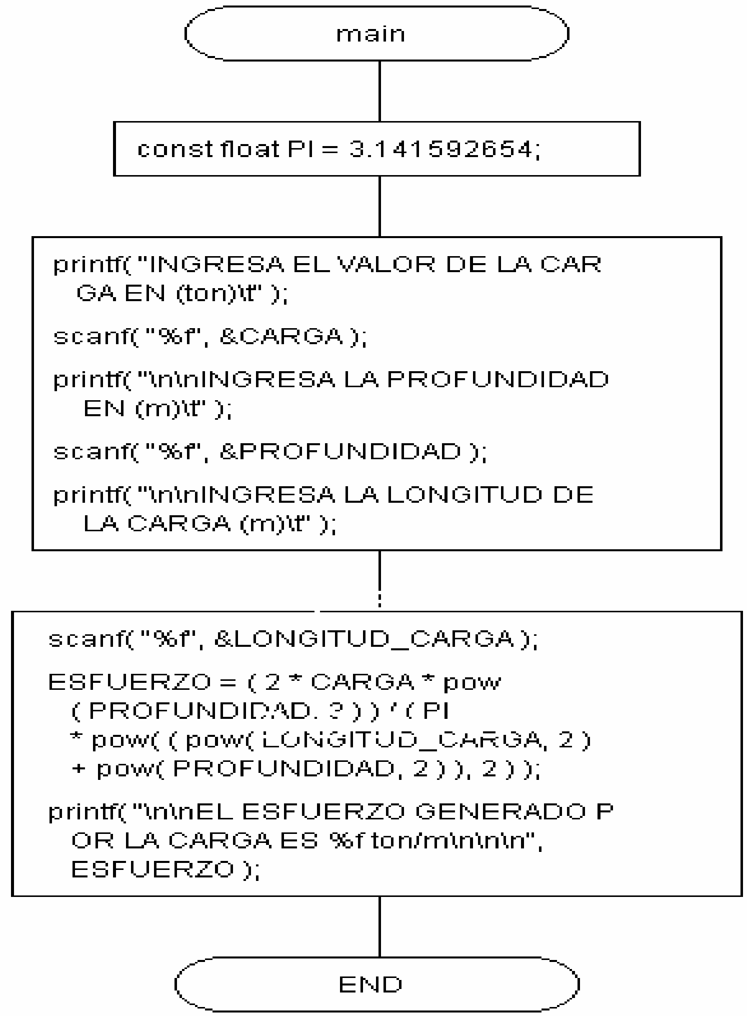
CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE “C” DE PROGRAMACIÓN

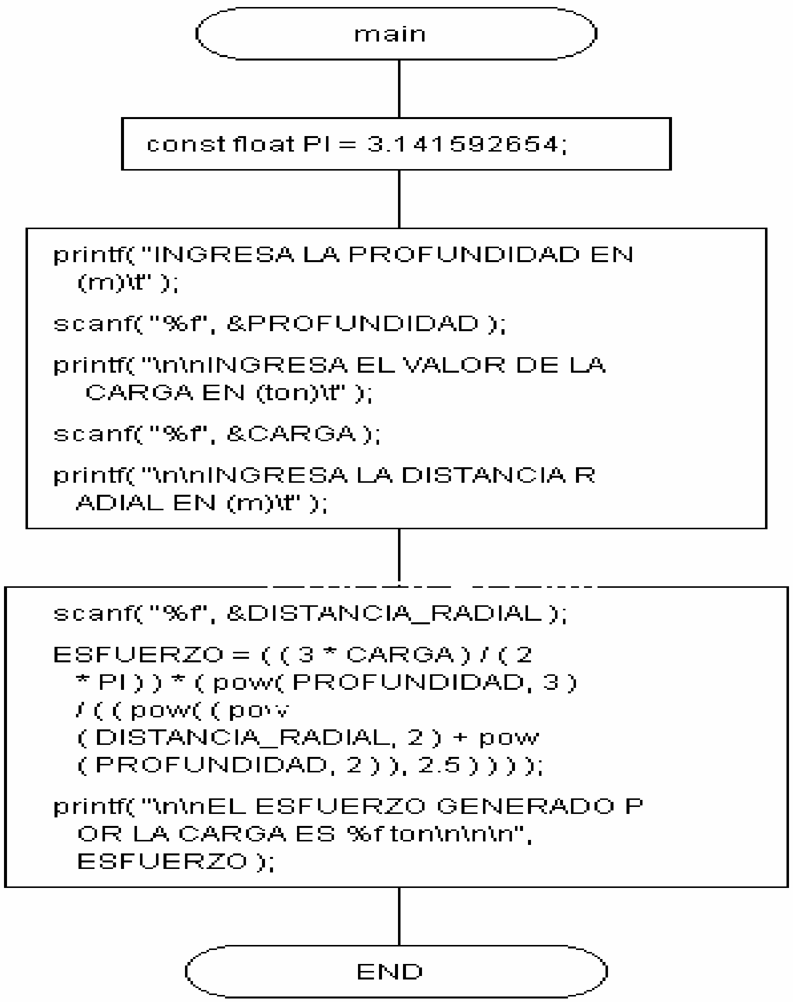
CONOCER CUÁNTA ENERGÍA ELÉCTRICA PUEDE SER ALMACENADA EN UN CONDENSADOR ES UNO DE LOS OBJETIVOS DE LA INGENIERÍA ELECTRICA.
EJERCICIO #(1) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS GRUPO 2202
ABRIL DE 2007 FES ACATLÁN



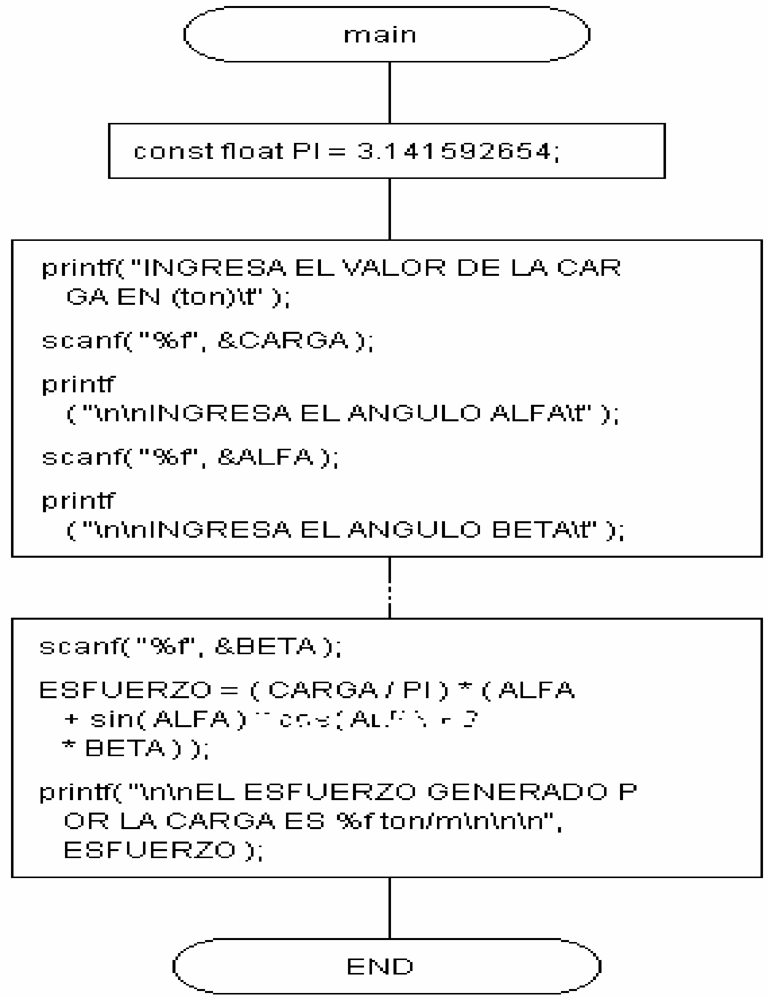
EN LA INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, EL ESFUERZO VERTICAL QUE GENERA UNA CARGA LINEAL VERTICAL DE LONGITUD INFINITA APLICADA EN LA SUPERFICIE SOBRE UNA MASA DE SUELO, SE DETERMINA CON EL SIGUIENTE PROGRAMA. (MÉTODO DE BOUSSINESQ)
EJERCICIO #(2) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS GRUPO 2202
ABRIL DE 2007 FES ACATLÁN



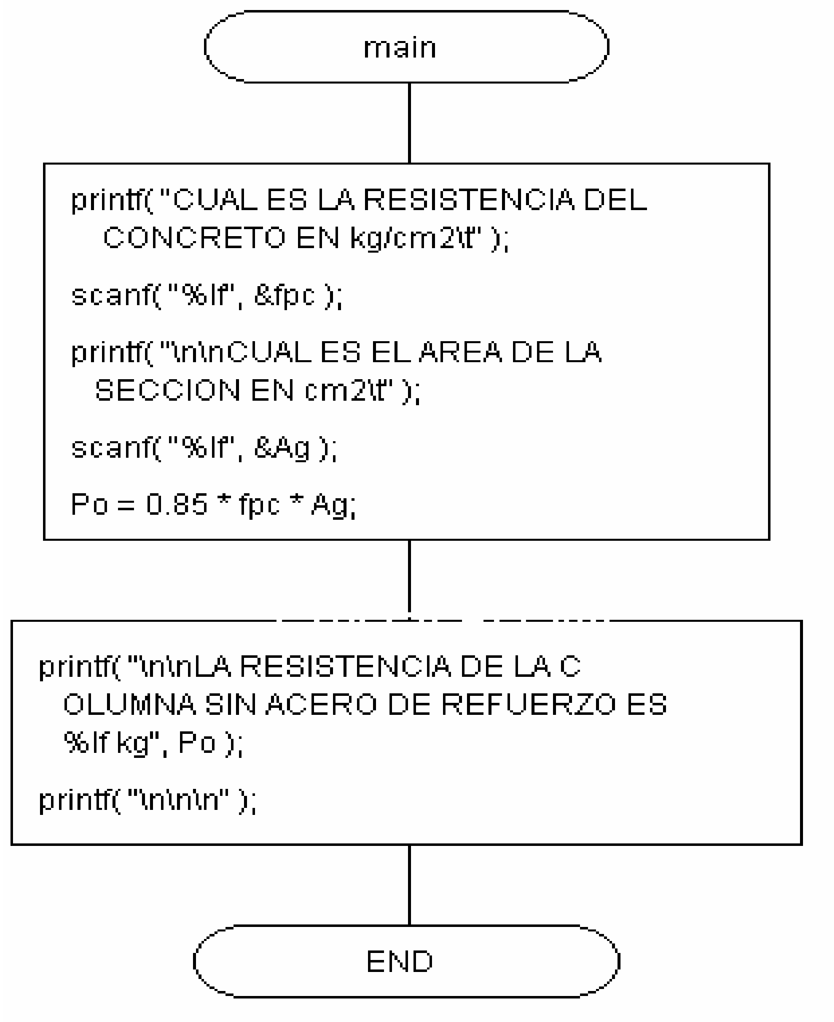
EN LA INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, EL ESFUERZO VERTICAL QUE GENERA UNA CARGA PUNTUAL VERTICAL APLICADA EN LA SUPERFICIE SOBRE UNA MASA DE SUELO SEMIINFINITA, SE DETERMINA CON EL SIGUIENTE PROGRAMA. (MÉTODO DE BOUSSINESQ)
EJERCICIO #(3) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS GRUPO 2202
ABRIL DE 2007 FES ACATLÁN



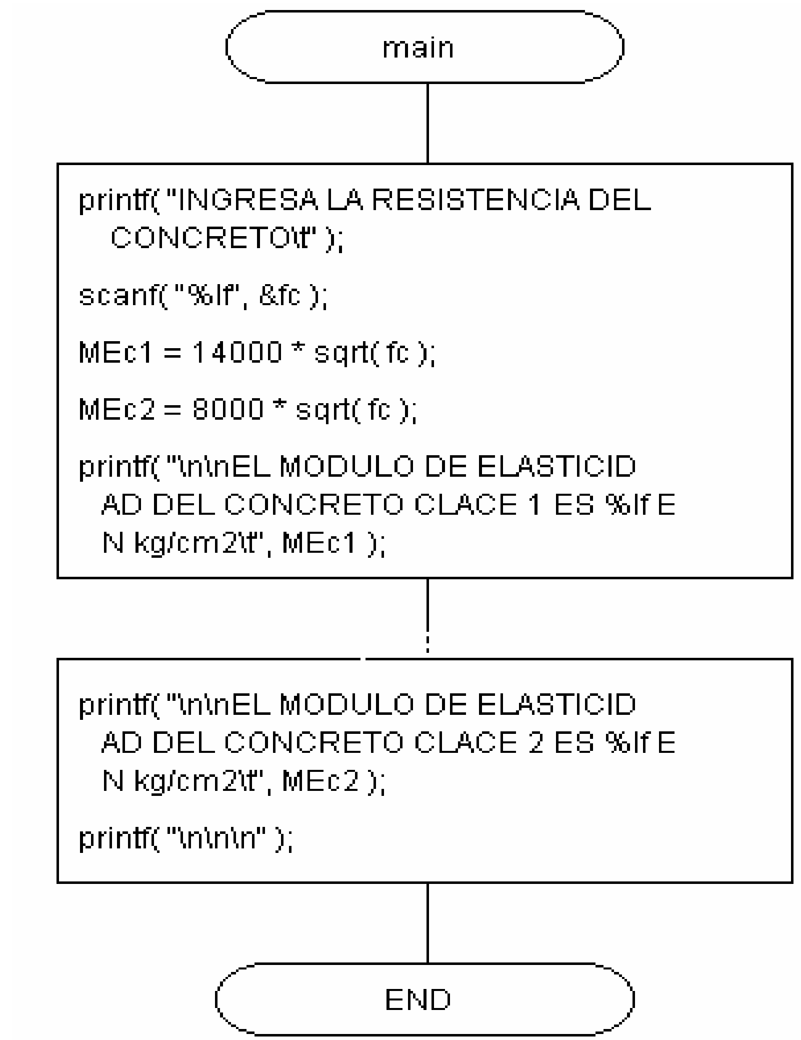
EN INGENIERÍA DE CIMENTACIONES, EL ESFUERZO VERTICAL QUE GENERA UNA CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA VERTICAL SOBRE UNA FRANJA INFINITA DE SUELO FLEXIBLE APLICADA EN LA SUPERFICIE, (MÉTODO BOUSSINESQ), SE DETERMIA CON ESTE PROGRAMA
EJERCICIO #(4) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS GRUPO 2202
ABRIL DE 2007 FES ACATLÁN



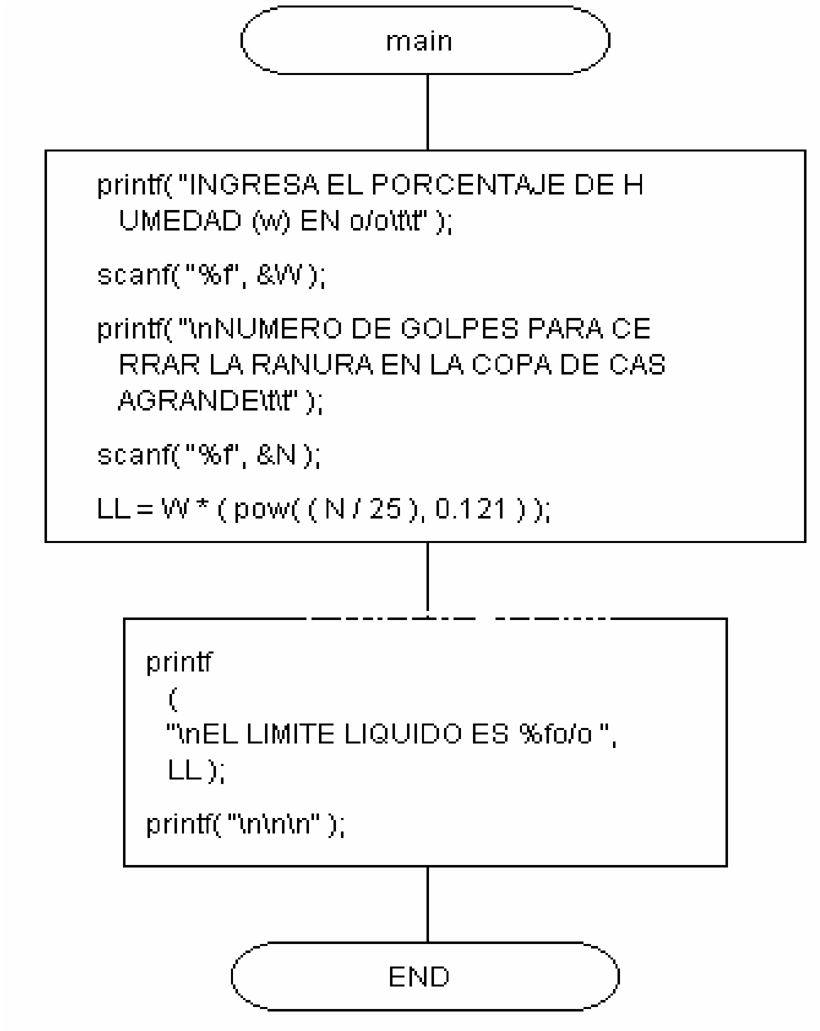
CONOCER LA RESISTENCIA DE ELEMENTOS CORTOS, DE CONCRETO SUJETOS A CARGA AXIAL DE COMPRESIÓN, ES MUY IMPORTANTE, ESTE PROGRAMA CALCULA LA RESISTENCIA DE UNA COLUMNA CORTA SIN ACERO DE REFUERZO (CONCRETO SIMPLE). NTC-2001
EJERCICIO # (5) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MAYO DE 2007 FES ACATLÁN



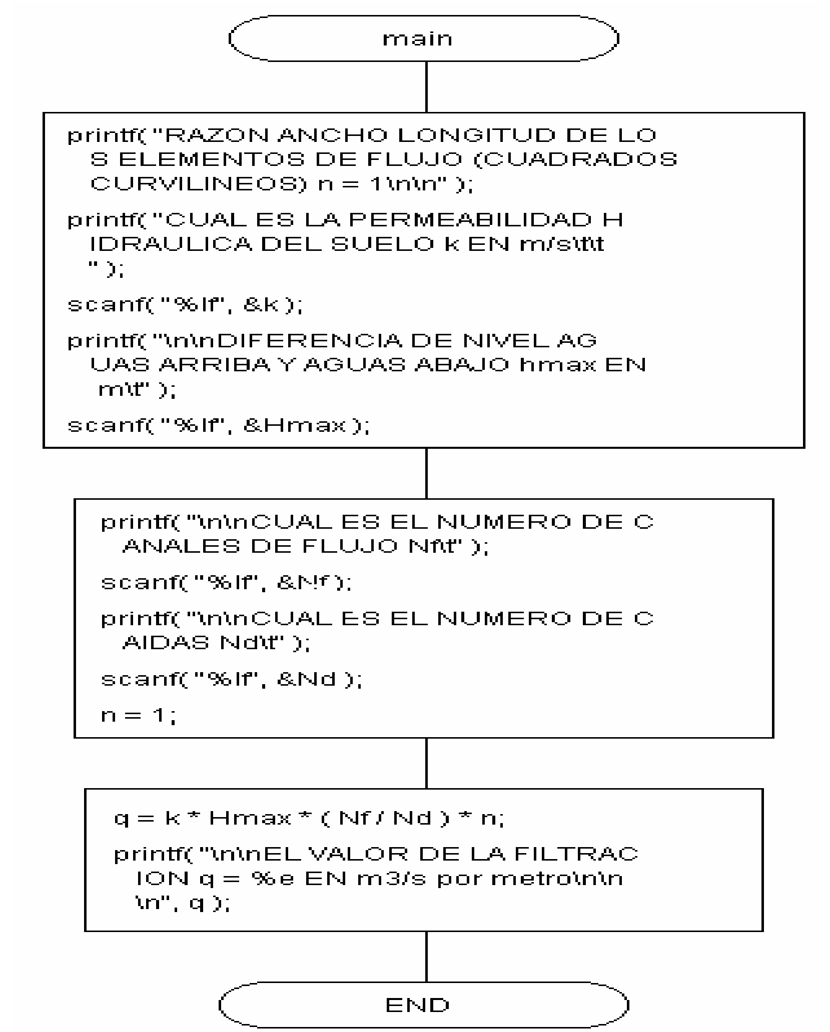
PARA ESTIMAR DEFORMACIONES DEBIDAS A CARGAS DE CORTA DURACIÓN, ES NECESARIO CONOCER EL MÓDULO DE ELASTICIDAD, EL CUAL ES FUNCIÓN PRINCIPALMENTE DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO Y DEL PESO VOLUMÉTRICO, ESTE PROGRAMA DETERMINA EL MÓDUDO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO CLASE 1 Y CLASE 2. NTC-2001
EJERCICIO # (6) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MAYO DE 2007 FES ACATLÁN



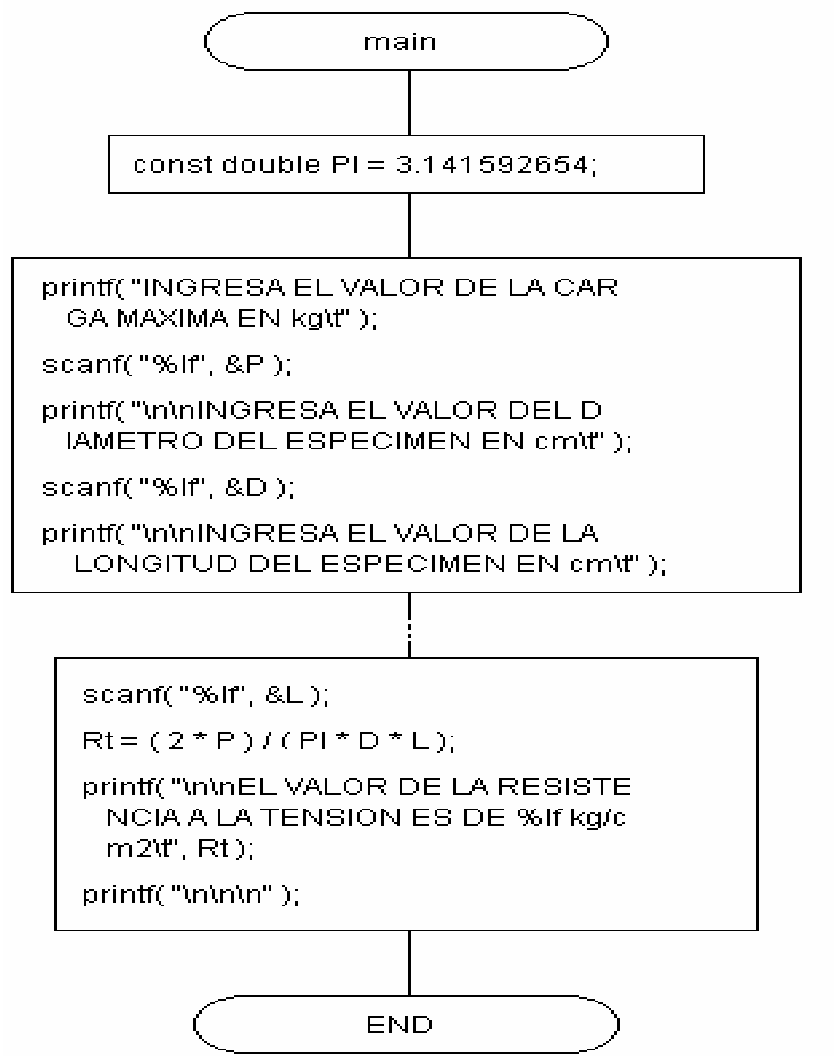
EN MECÁNICA DE SUELOS CONOCER LAS PROPIEDADES DEL SUELO ES MUY IMPORTANTE, ESTE PROGRAMA OBTIENE EL LÍMITE LÍQUIDO APARTIR DE LA FORMULA LL = w(N/25)^0.121 PROPUESTA POR LAMBE.
EJERCICIO #(7) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS GRUPO 2202
ABRIL DE 2007 FES ACATLÁN



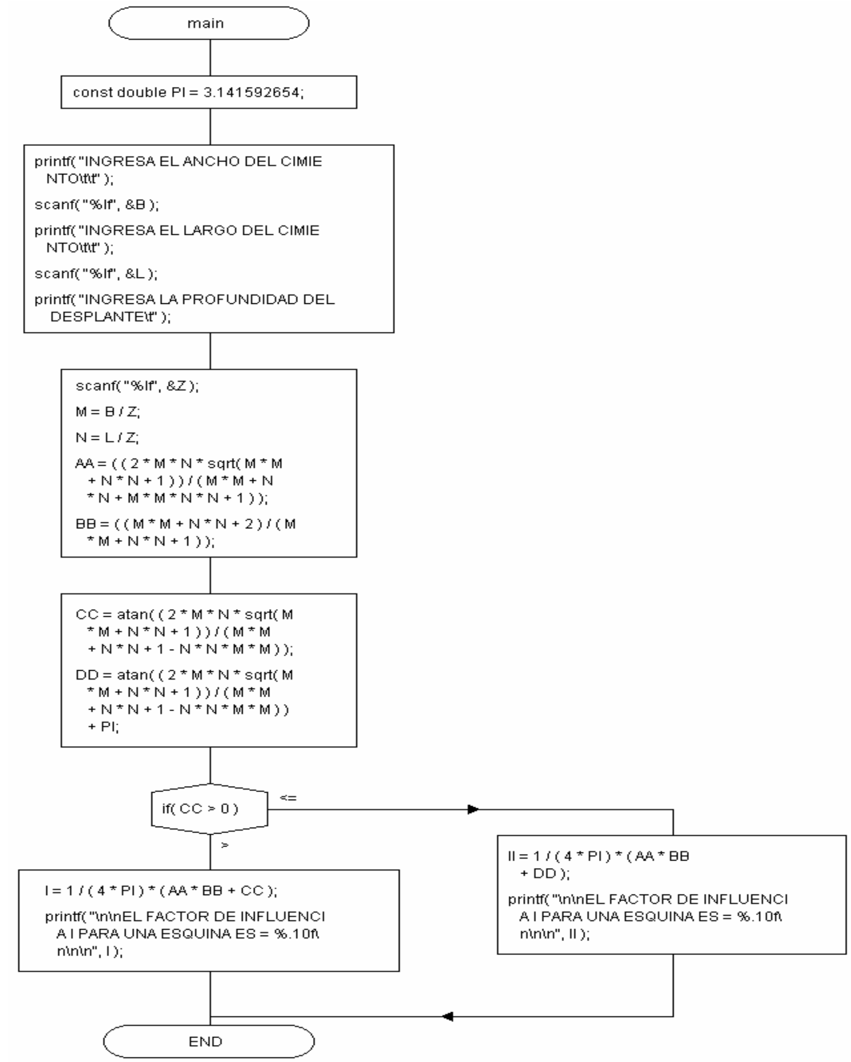
EN MECÁNICA DE SUELOS LA FILTRACIÓN DE AGUA EN UNA MASA DE SUELO EN UN TIEMPO UNITARIO POR UNIDAD DE LONGITUD SE CONOCE COMO PERMEABILIDAD, ESTE PROGRAMA DETERMINA ESTE PARÁMETRO. (REDES DE FLUJO)
EJERCICIO #(8) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS GRUPO 2202
ABRIL DE 2007 FES ACATLÁN



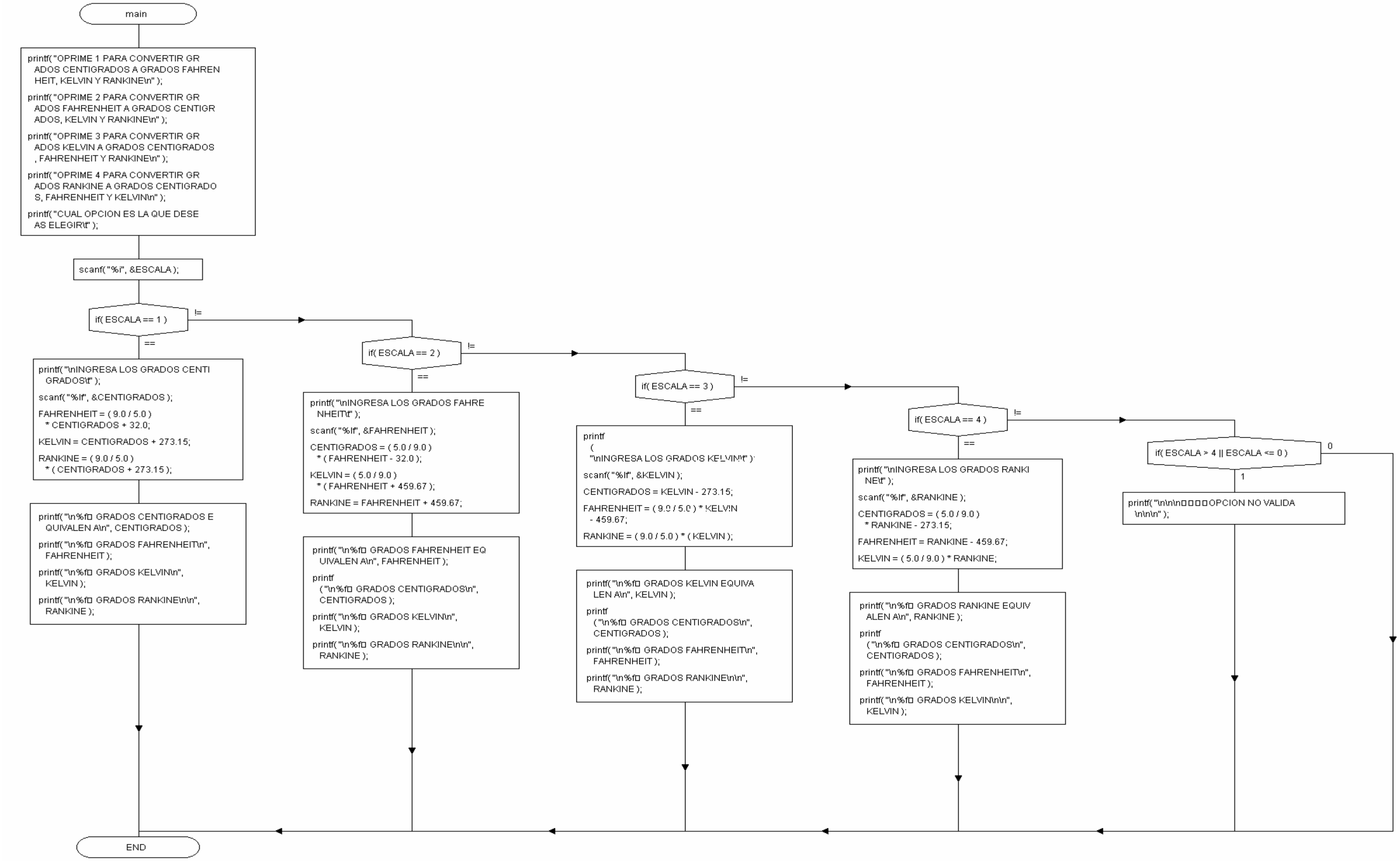
PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A TENSIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO, SE REALIZA EN EL LABORATORIO LA PRUEBA BRASILEÑA, ESTE PROGRAMA DETERMINA EL VALOR DE DICHA PRUEBA, CONOCIDOS LA CARGA, EL DÍAMETRO Y LA LONGITUD DEL CILINDRO.
EJERCICIO #(9) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS GRUPO 2202
JUNIO DE 2007 FES ACATLÁN



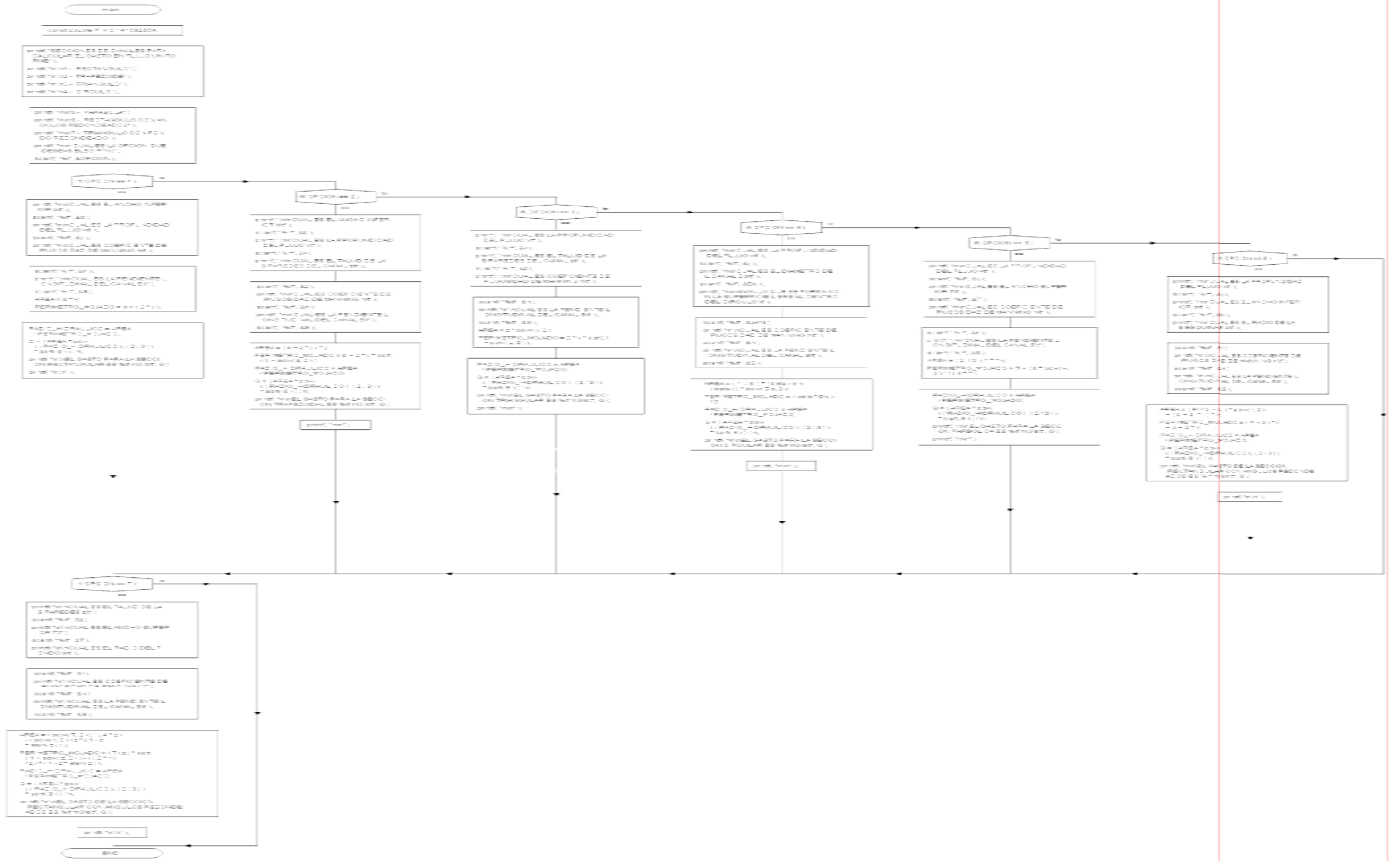
EN MECÁNICA DE SUELOS ES COMÚN DETERMINAR EL FACTOR DE INFLUENCIA DE ESFUERZO DEBAJO DE UNA ESQUINA DE UNA SUPERFICIE FLEXIBLE PARA UNA ÁREA RECTANGULAR Y A UNA PROFUNDIDAD Z. (MÉTODO DE BOUSSINESQ)
EJERCICIO #(10) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS GRUPO 2202
ABRIL DE 2007 FES ACATLÁN



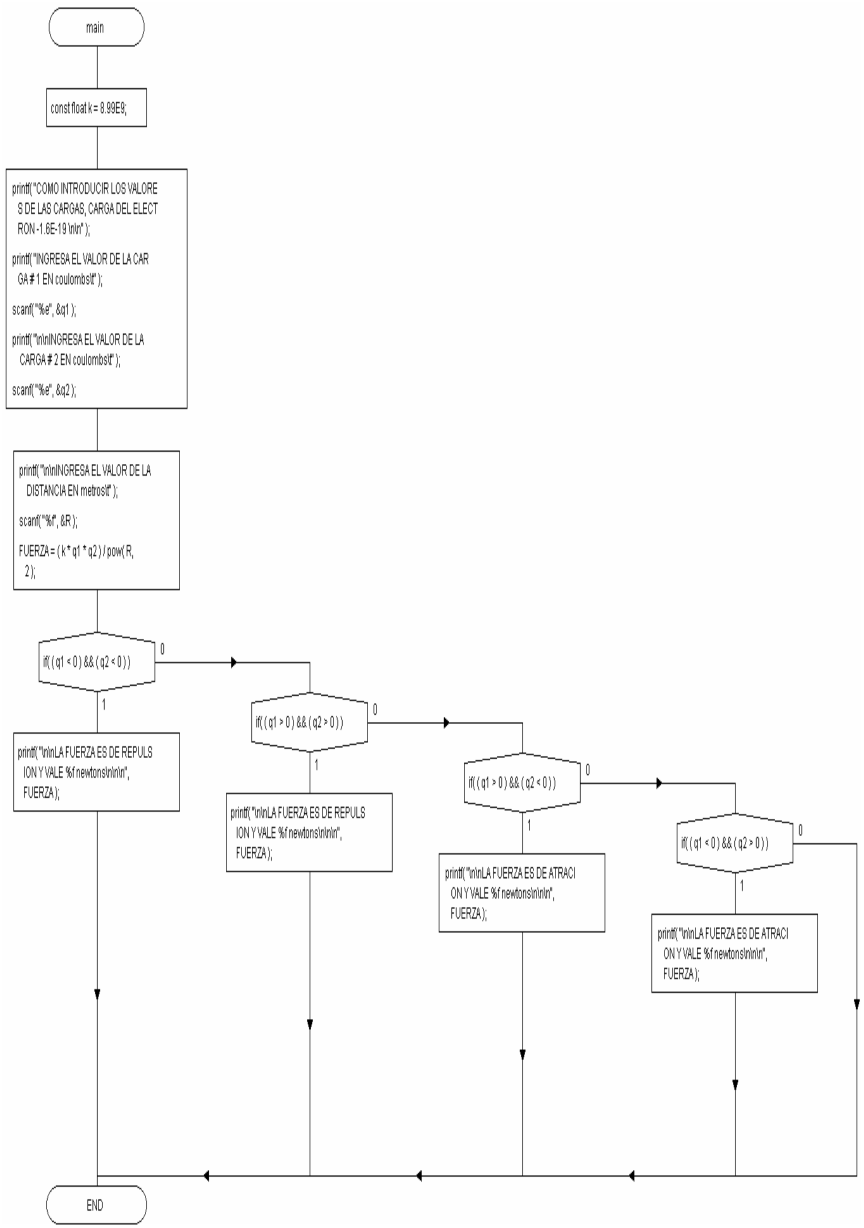
EN LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA INGENIERÍA CONOCER LA TEMPERATURA QUE EN CIERTAS CIRCUNSTANCIAS EXPERIMENTAN LOS CUERPOS ES MUY IMPORTATE, ESTE PROGRAMA PERMITE REALIZAR CONVERSIONES DE TEMPERATURA ENTRE LAS DIVERSAS ESCALAS QUE EXISTEN.
EJERCICIO #(11) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS GRUPO 2202
MARZO DE 2007 FES ACATLÁN



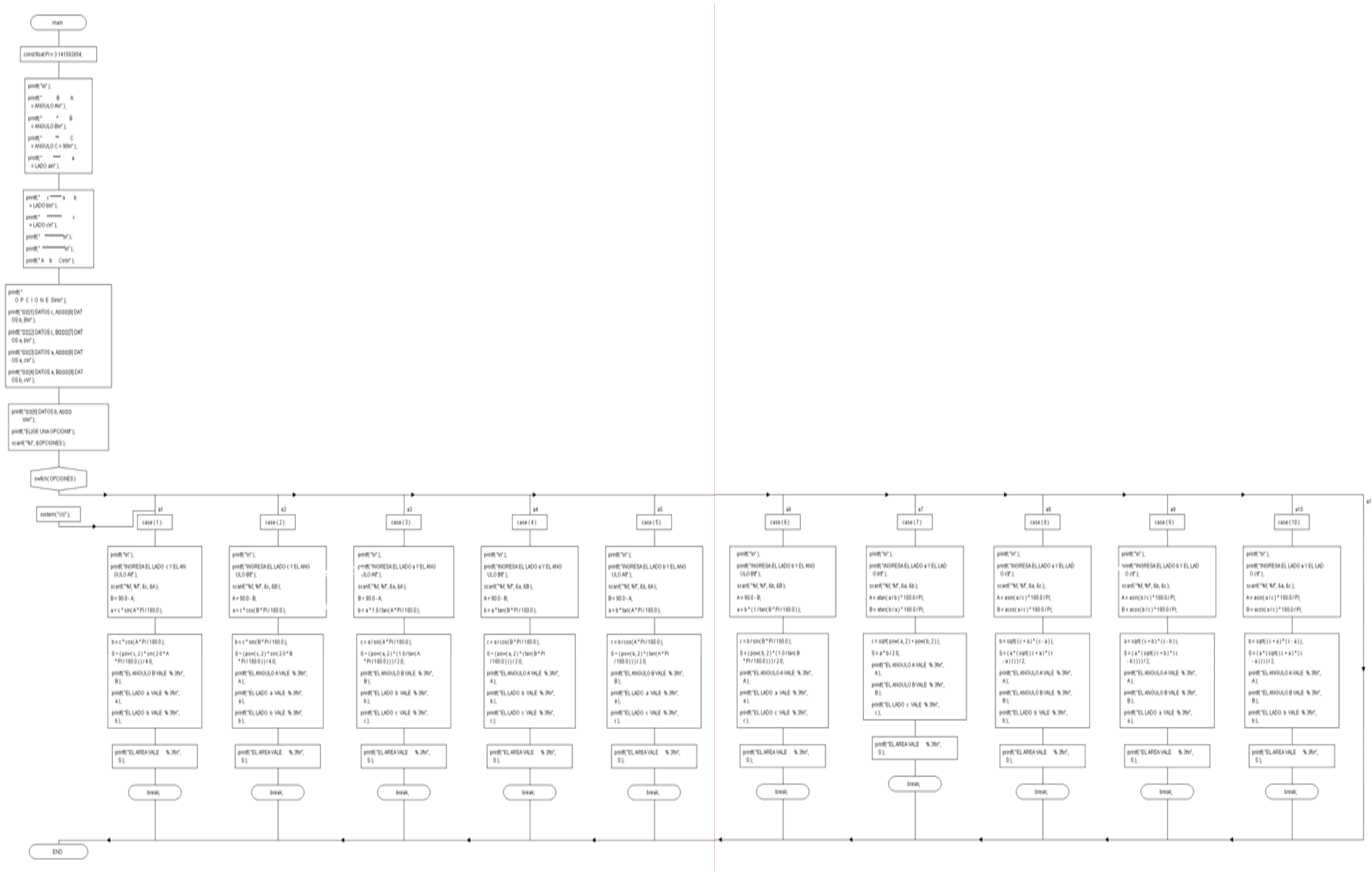
EN LA HIDRÁULICA DE CANALES ABIERTOS EXISTEN DIVERSAS SECCIONES POR LAS CUALES FLUYE EL AGUA, ESTE PROGRAMA DETERMINA EL GASTO PARA FLUJO UNIFORME, PARA UNA SECCIÓN RECTANGULAR, TRAPEZOIDAL,TRIANGULAR, CIRCULAR, PARÁBOLA, RECTÁNGULO CON ANGULOS REDONDEADOS Y TRIANGULAR CON FONDO REDONDEADO.
EJERCICIO # (12) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
JUNIO DE 2007 FES ACATLÁN



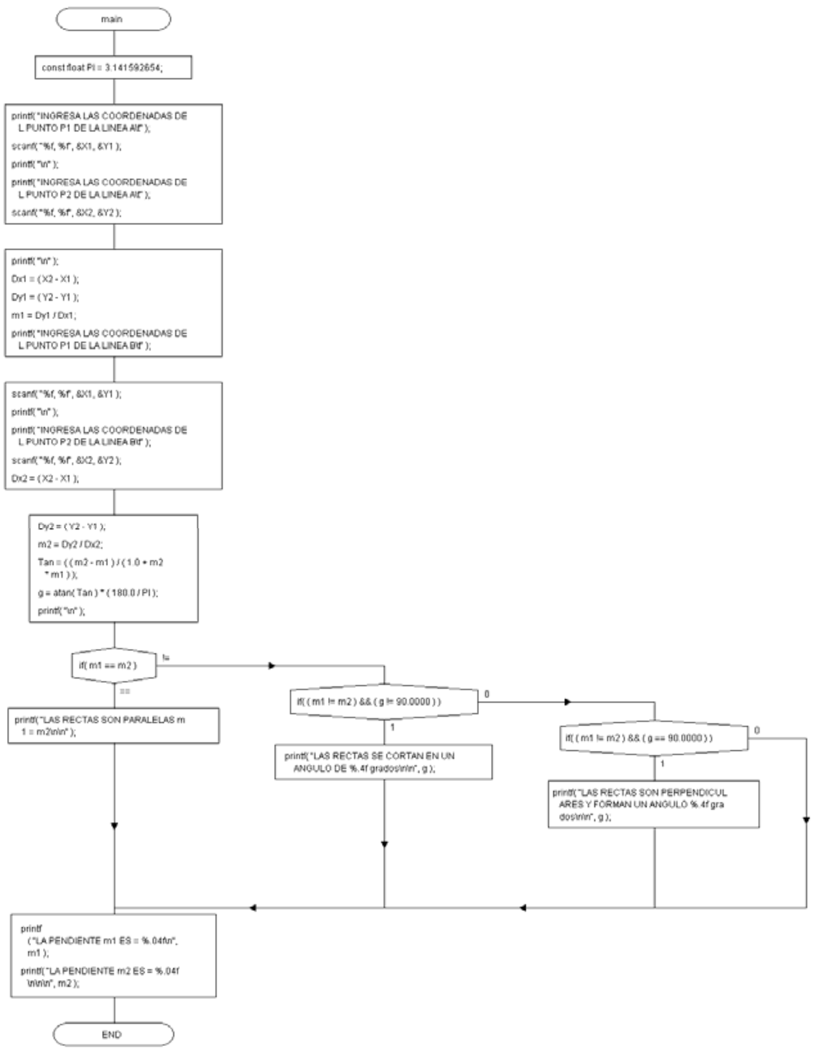
ESTE PROGRAMA PERMITE CONOCER LA FUERZA DE ATRACCIÓN O REPULSIÓN ENTRE DOS CARGAS ELÉCTRICAS (LEY DE COULOMB).
EJERCICIO #(13) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS GRUPO 2202
ABRIL DE 2007 FES ACATLÁN



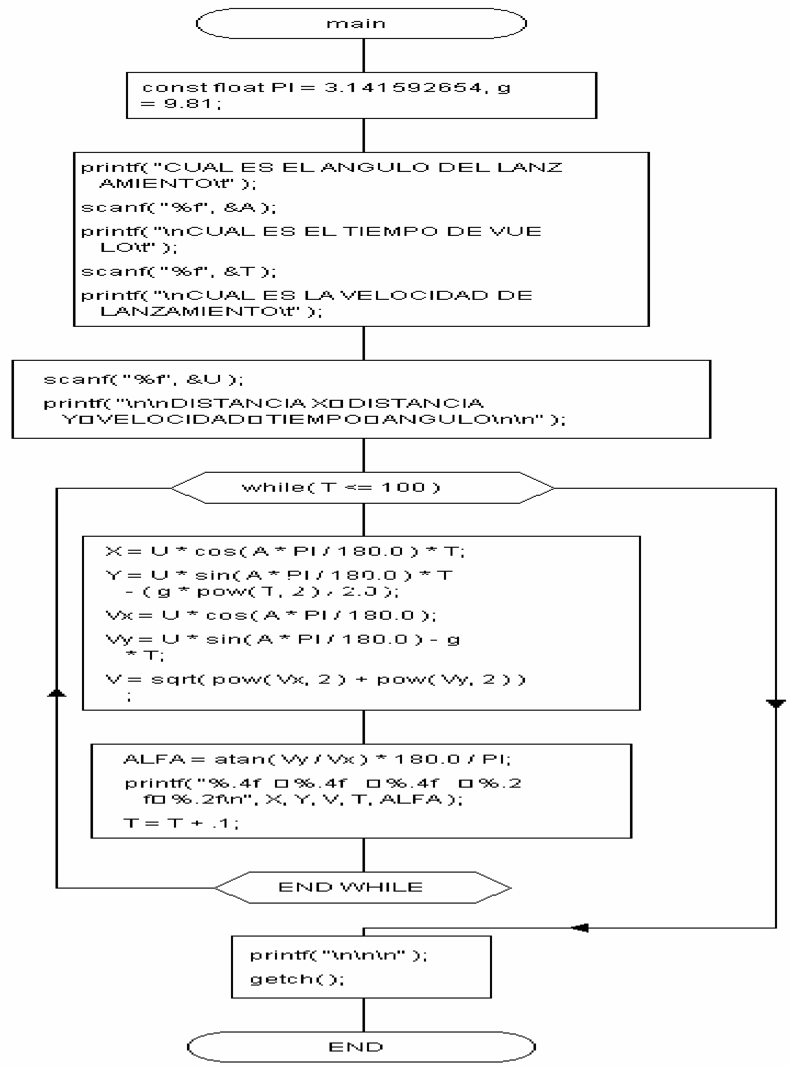
ESTE PROGRAMA PERMITE CONOCER TODOS LOS LADOS Y ÁNGULOS DE UN TRIÁNGULO RECTÁNGULO CUANDO SE INTRODUCE CUALQUIER LADO Y CUALQUIER ÁNGULO AGUDO
EJERCICIO # (14) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MARZO DE 2007 FES ACATLÁN



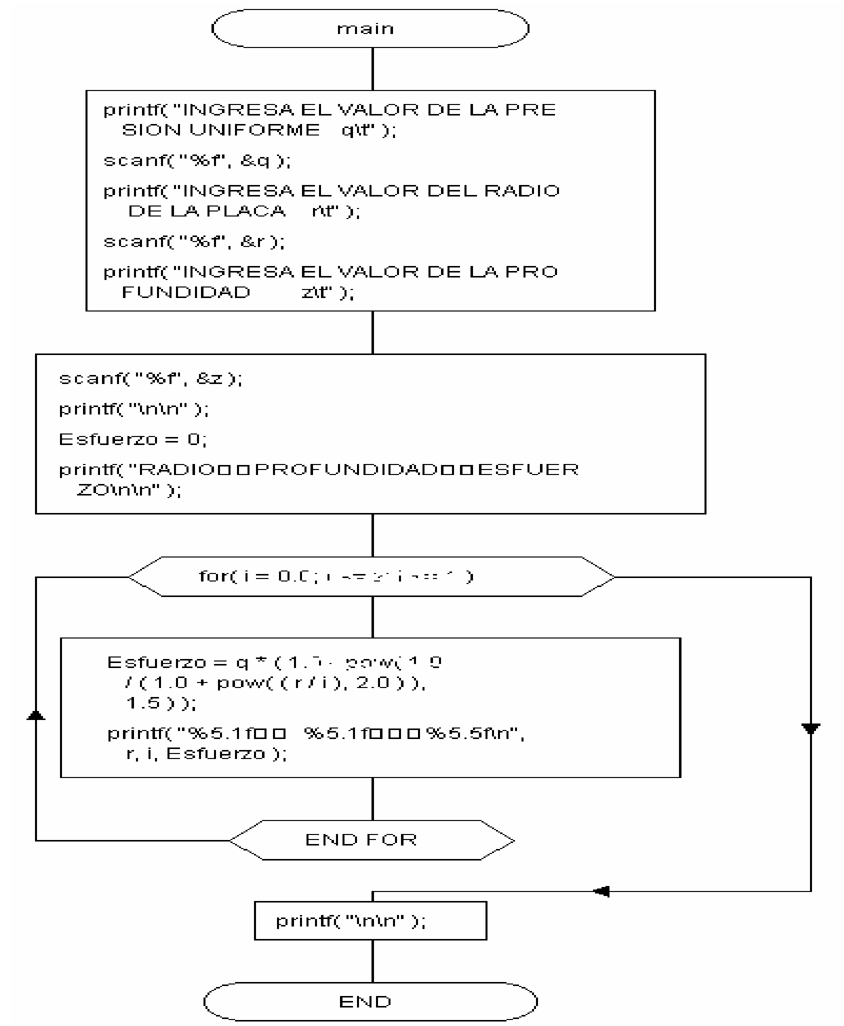
ESTE PROGRAMA OBTIENE EL ÁNGULO FORMADO POR 2 RECTAS, EN CASO CONTRARIO, INDICA SI LAS RECTAS SON PARALELAS O PERPENDICULARES.
EJERCICIO # (15) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MARZO DE 2007 FES ACATLÁN



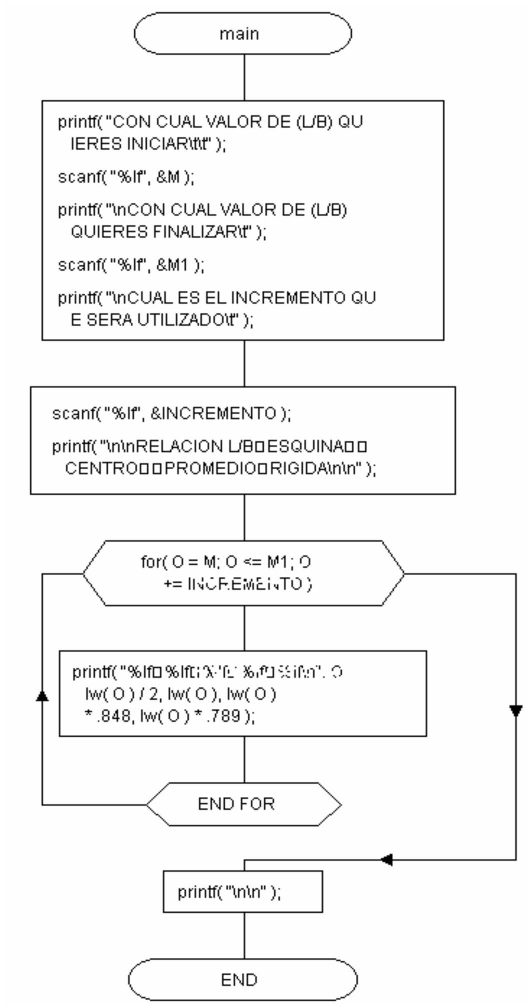
PROGRAMA QUE CALCULA LA DISTANCIA EN X, EN Y, LA VELOCIDAD, EL TIEMPO Y EL ÁNGULO DE UN OBJETO QUE DESCRIBE UNA TRAYECTORIA EN FORMA DE PARÁBOLA (MOVIMIENTO PARABÓLICO).
EJERCICIO # (16) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MARZO DE 2007 FES ACATLÁN

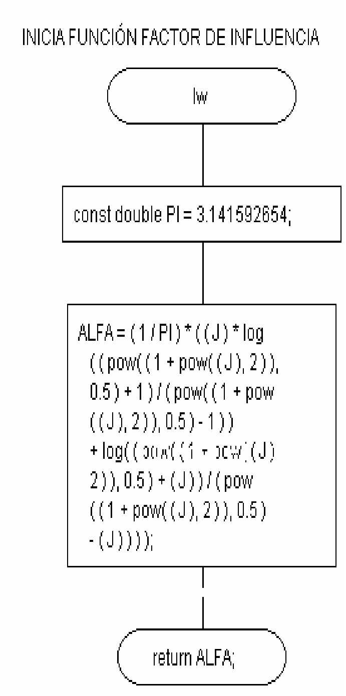


EN LA INGENIERÍA DE CIMENTACIONES ES NECESARIO CONOCER EL ESFUERZO VERTICAL BAJO EL CENTRO DE UNA SUPERFICIE FLEXIBLE DE ÁREA CIRCULAR CON CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA. MÉTODO DE BOUSSINESQ
EJERCICIO # (17) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MARZO DE 2007 FES ACATLÁN

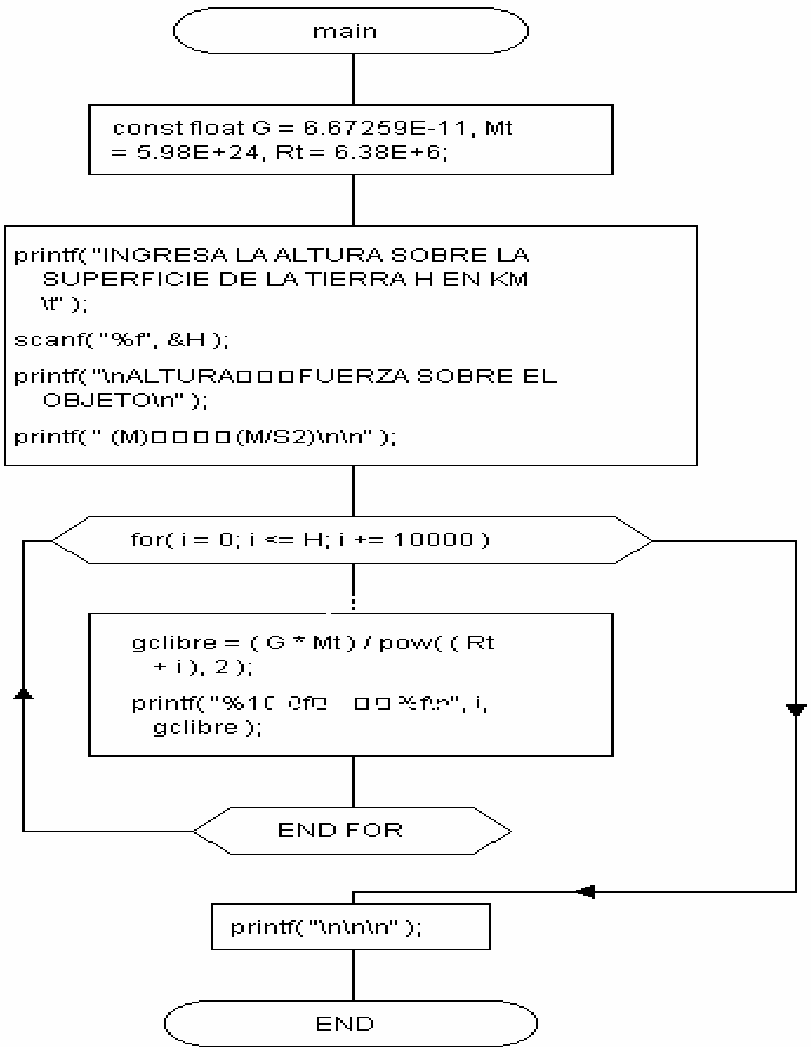


PARA DISEÑAR CIMENTACIONES SUPERFICIALES EN SUELOS ELÁSTICOS, EL CÁLCULO DE LOS FACTORES DE INFLUENCIA ES FUNDAMENTAL, ESTE PROGRAMA DETERMINA LOS MISMOS PARA UNA ESQUINA, EL CENTRO, PROMEDIO Y RIGIDO PARA UNA AREA RECTANGULAR. TEORÍA BASADA EN LA ELASTICIDAD.
EJERCICIO # (18) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA.
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA".
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202.
MAYO DE 2007 FES ACATLÁN

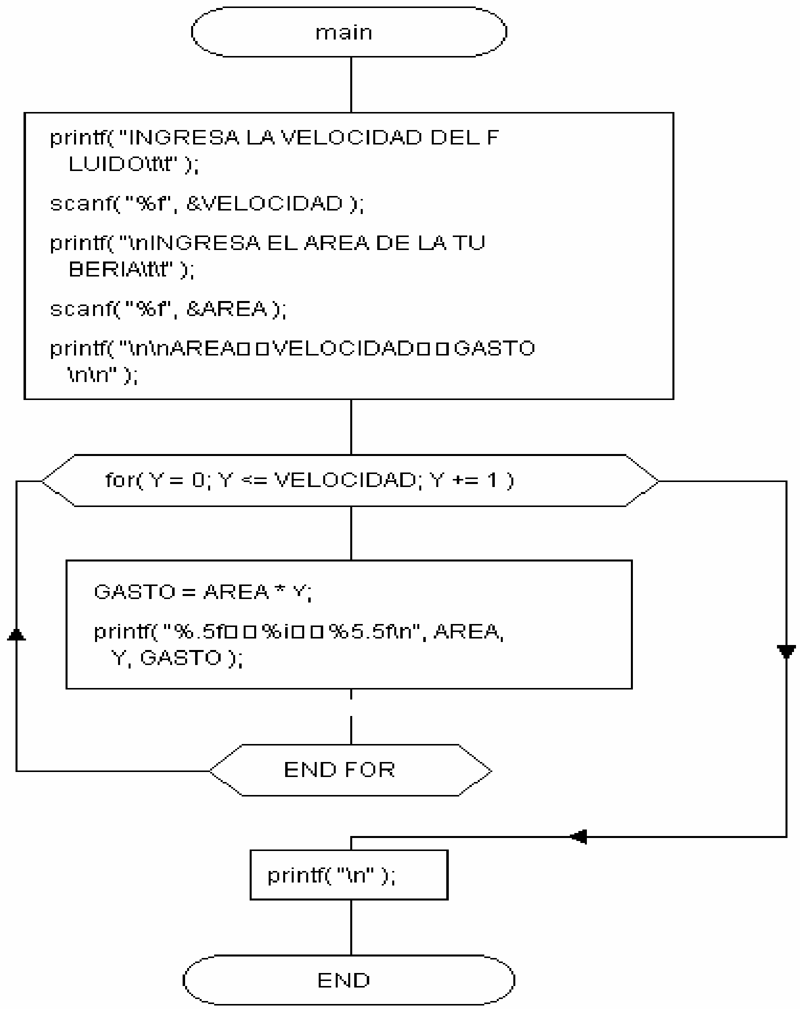




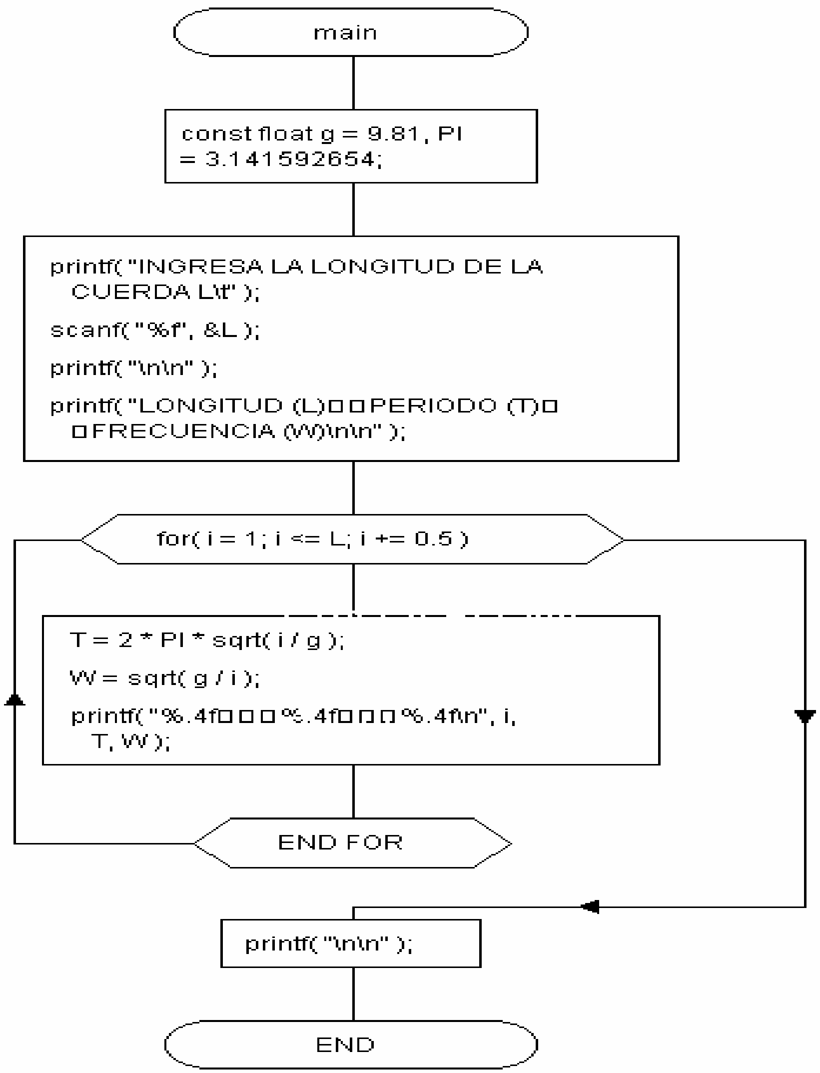
ESTE PROGRAMA CALCULA LA FUERZA DE ATRACCIÓN EJERCIDA POR LA TIERRA SOBRE UN OBJETO EN CAÍDA LIBRE A CIERTA ALTURA
EJERCICIO # (19) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MARZO DE 2007 FES ACATLÁN



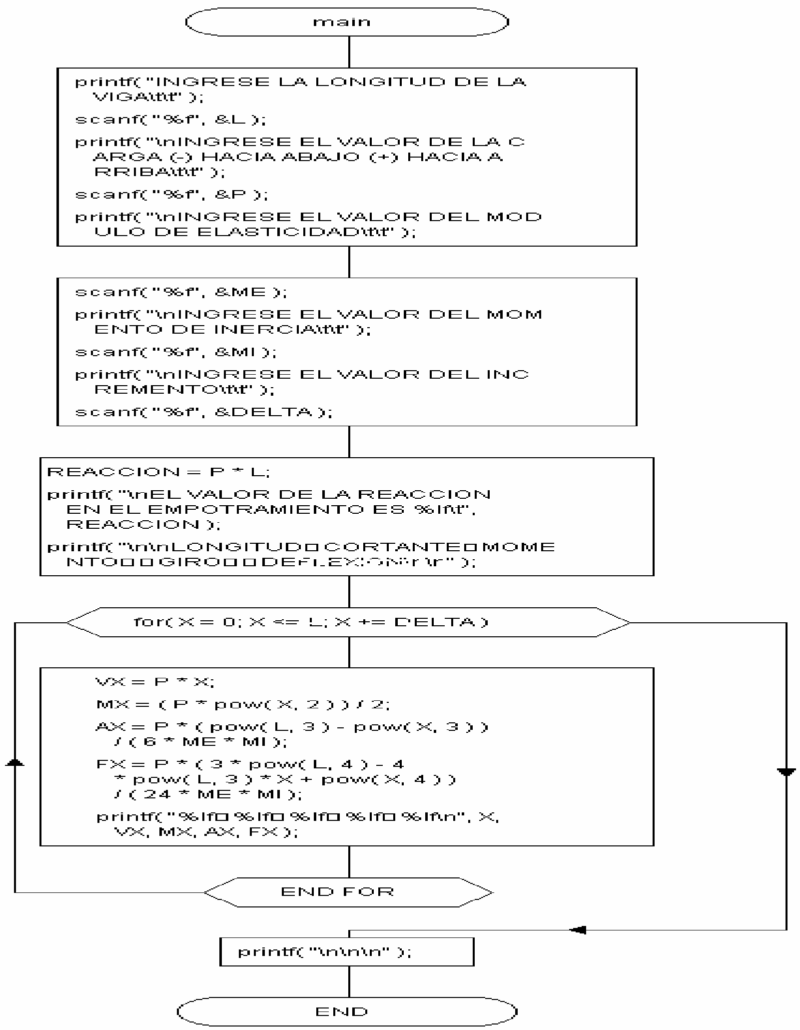
EN LA INGENIERÍA HIDRÁULICA AL VOLUMEN DE FLUIDO QUE PASA POR UNA DETERMINADA SECCIÓN SE CONOCE COMO GASTO, ESTE PROGRAMA CALCULA EL GASTO DADA UNA ÁREA ESPECÍFICA Y PARA UNA VELOCIDAD VARIABLE.
EJERCICIO #(20) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS GRUPO 2202
ABRIL DE 2007 FES ACATLÁN



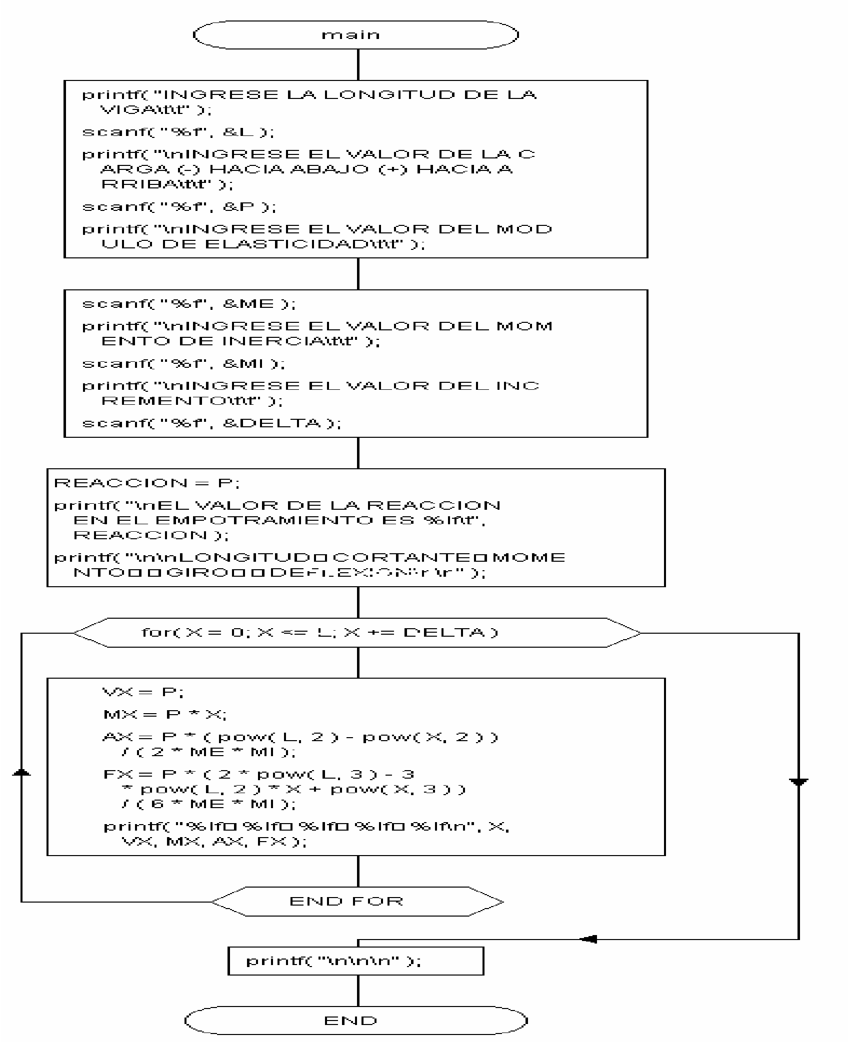
PROGRAMA QUE CALCULA EL PERÍODO Y LA FRECUENCIA DE UN PÉNDULO SIMPLE DADA LA LONGITUD DE LA CUERDA.
EJERCICIO # (21) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MARZO DE 2007 FES ACATLÁN



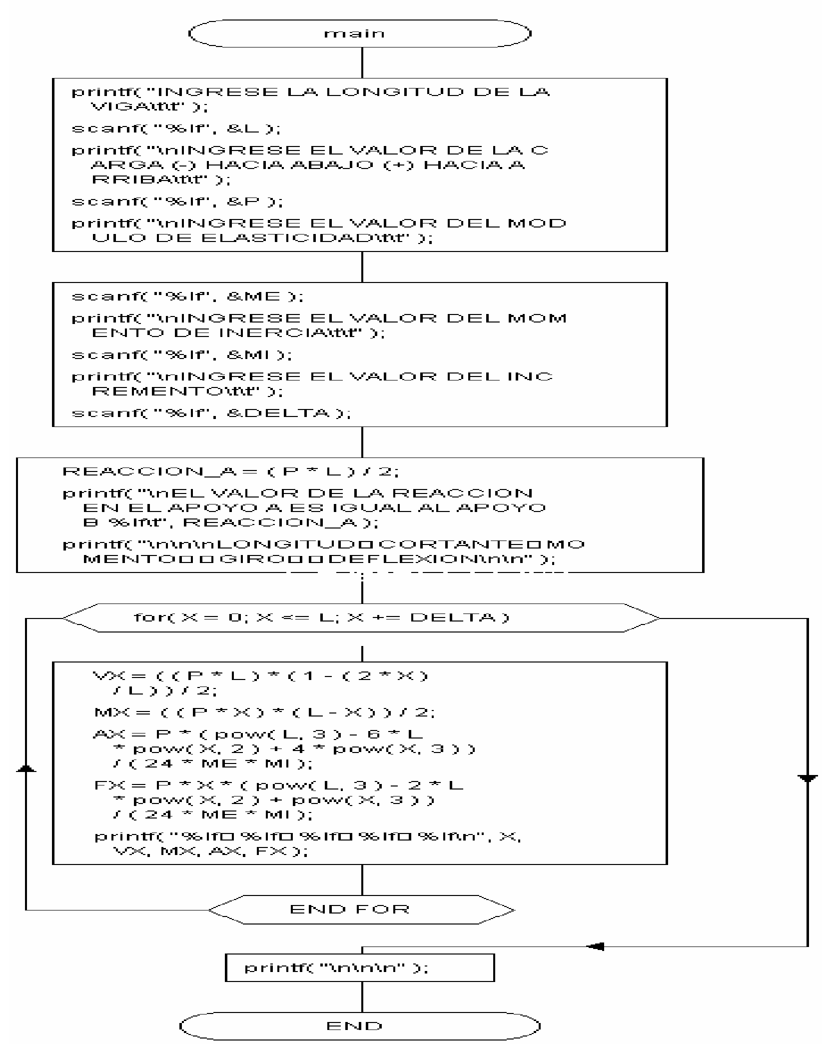
ESTE PROGRAMA PERMITE CONOCER LA REACCIÓN EN EL APOYO, LOS CORTANTES, MOMENTOS FLECTORES, ÁNGULOS DE GIRO Y LAS DEFLEXIONES DE UNA VIGA CANTILIVER CON CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA.
EJERCICIO # (22) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA.
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA".
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MAYO DE 2007 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN



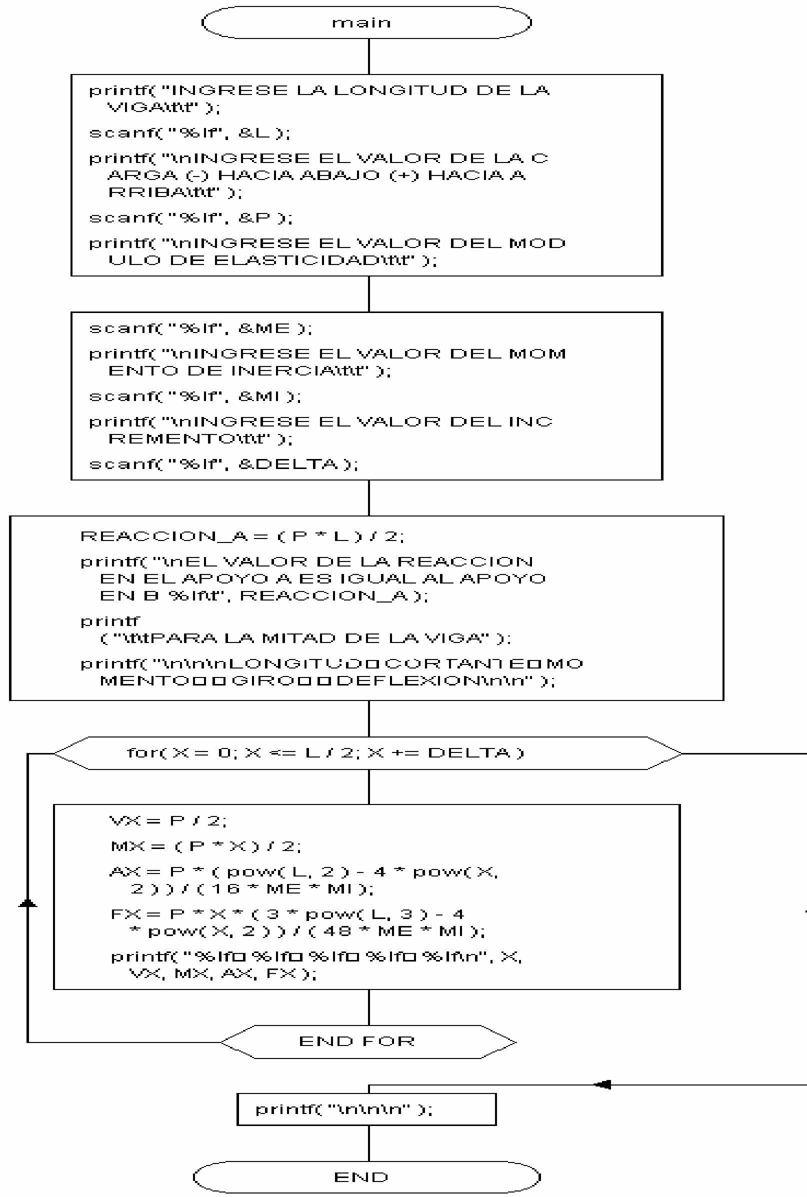
ESTE PROGRAMA PERMITE CONOCER LA REACCIÓN EN EL APOYO, LOS CORTANTES, MOMENTOS FLECTORES, ÁNGULOS DE GIRO Y LAS DEFLEXIONES DE UNA VIGA CANTILIVER CON CARGA CONCENTRADA EN EL EXTREMO LIBRE.
EJERCICIO # (23) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA.
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA".
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MAYO DE 2007 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN



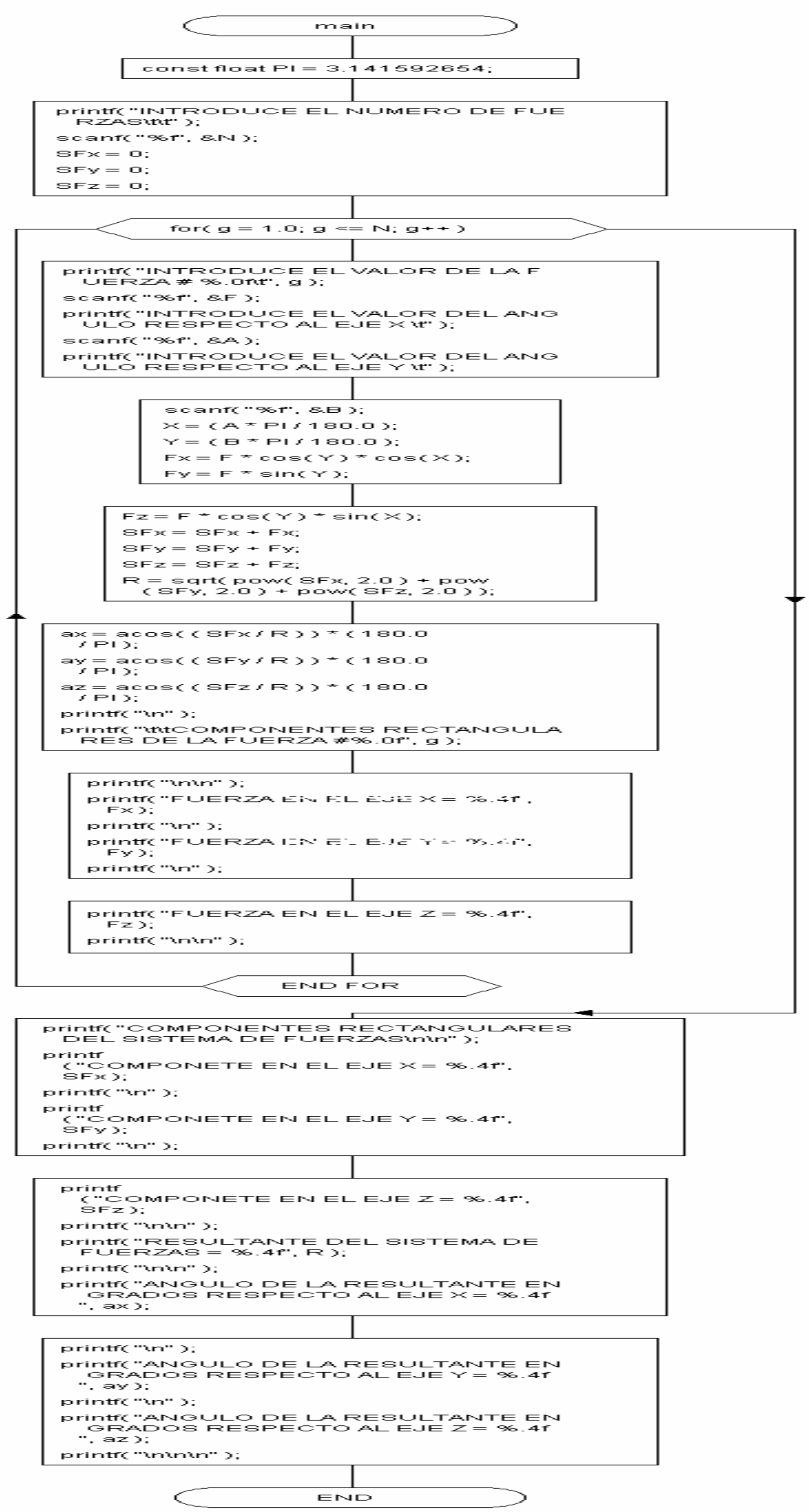
ESTE PROGRAMA PERMITE CONOCER LAS REACCIONES EN LOS APOYOS, LOS CORTANTES, MOMENTOS FLECTORES, ÁNGULOS DE GIRO Y LAS DEFLEXIONES DE UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA CON CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA.
EJERCICIO # (24) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA.
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA".
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MAYO DE 2007 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN



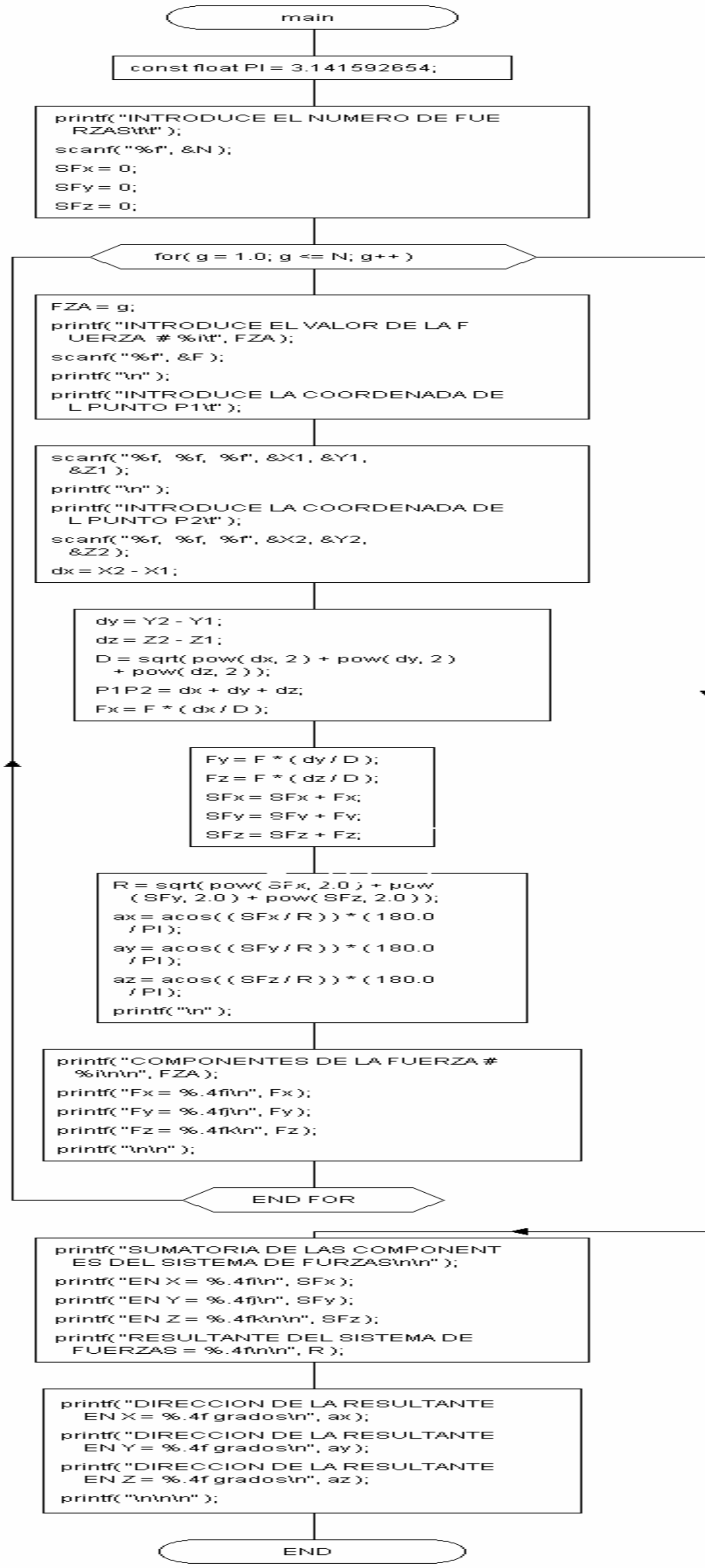
ESTE PROGRAMA PERMITE CONOCER LAS REACCIONES EN LOS APOYOS, LOS CORTANTES, MOMENTOS FLECTORES, ÁNGULOS DE GIRO Y LAS DEFLEXIONES DE UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA CON CARGA CONCENTRADA EN EL CENTRO.
EJERCICIO # (25) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA.
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA".
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MAYO DE 2007 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN



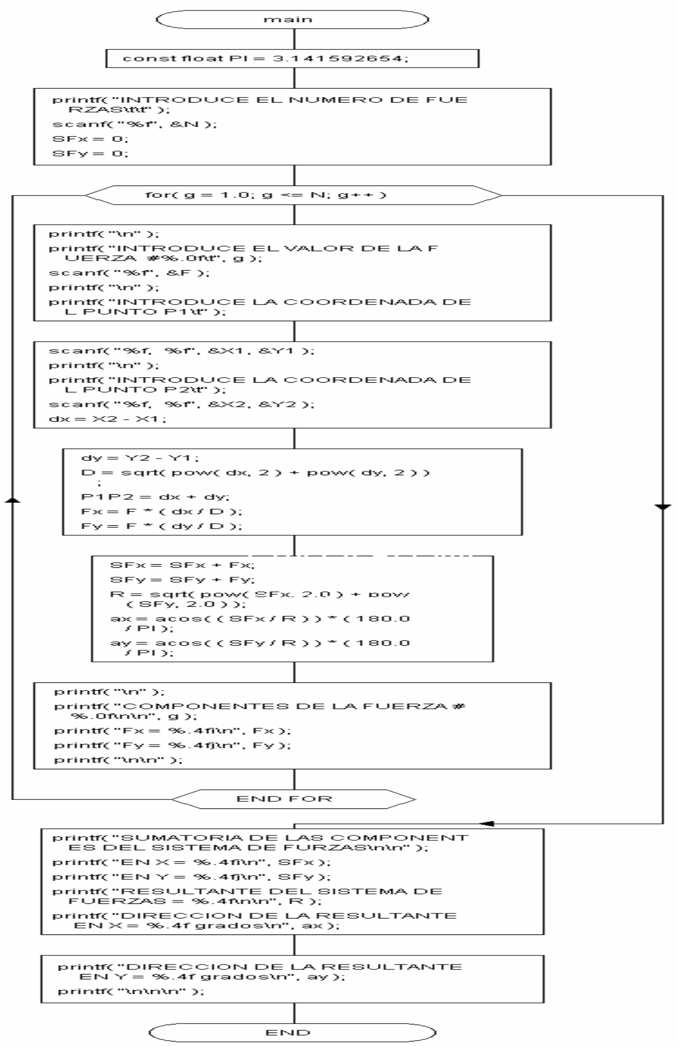
ESTE PROGRAMA PERMITE CONOCER LA RESULTANTE DE UN SISTEMA DE FUERZAS CONCURRENTES EN EL ESPACIO, CONOCIDOS LOS ÁNGULOS QUE SE FORMAN CON RESPECTO AL EJE X Y CON RESPECTO AL EJE Y, SEGÚN LA REGLA DE LA MANO DERECHA EJE VERTICAL (y), EJE HORIZONTAL (x) Y EJE PERPENDICULAR A AL PLANO XY (z).
EJERCICIO # (26) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MARZO DE 2007 FES ACATLÁN



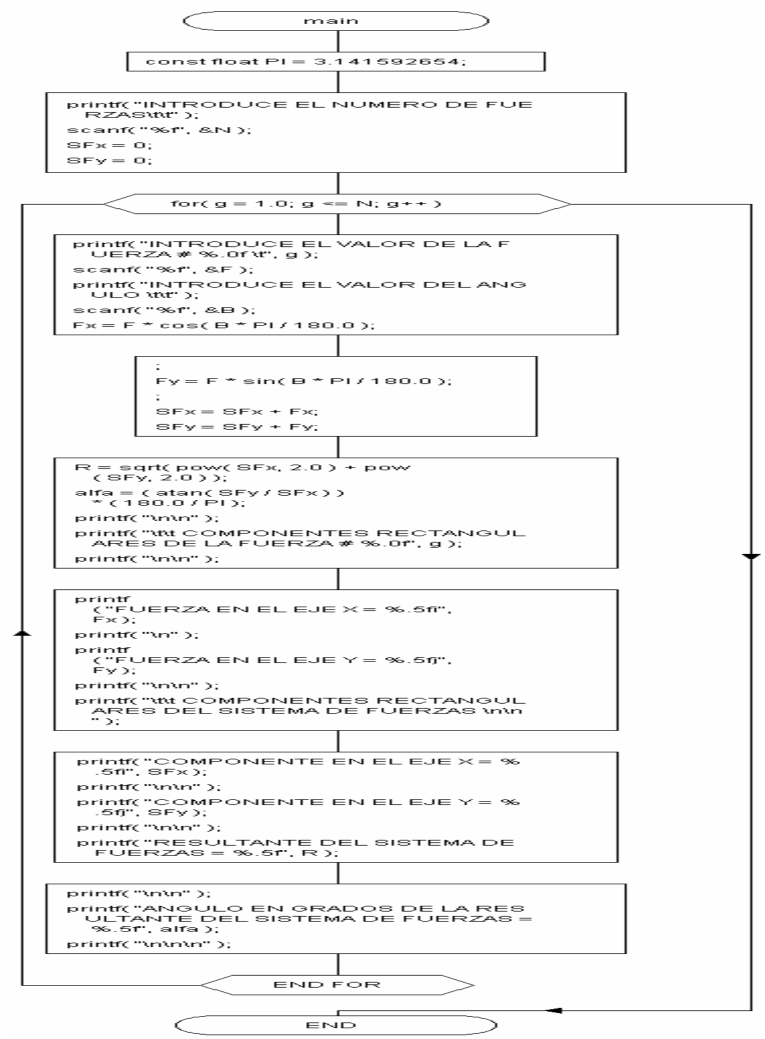
ESTE PROGRAMA OBTIENE LA RESULTANTE DE UN SISTEMA DE FUERZAS EN EL ESPACIO, CONOCIDAS LAS COORDENADAS DE POR LO MENOS 2 PUNTOS DE LA LÍNEA DE ACCIÓN DE LA FUERZA., SEGÚN LA REGLA DE LA MANO DERECHA, EL EJE VERTICAL (y), EJE HORIZONTAL (x) Y EJE PERPENDICULAR AL PLANO XY EJE (Z)
EJERCICIO # (27) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MARZO DE 2007 FES ACATLÁN



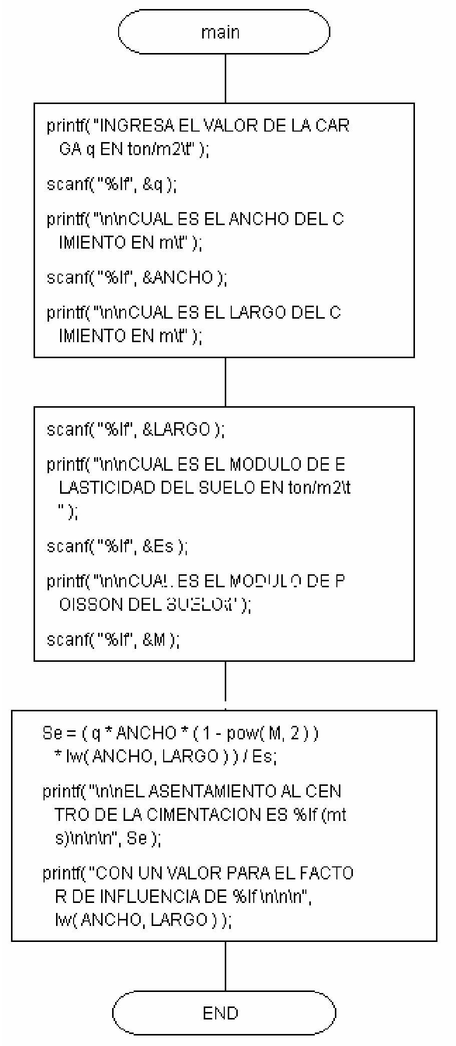
ESTE PROGRAMA PERMITE DETERMINAR LA RESULTANTE DE UN SISTEMA DE FUERZAS CONCURRENTES EN EL PLANO, CUANDO SE CONOCEN AL MENOS DOS COORDENADAS DE LA LÍNEA DE ACCIÓN DE LAS FUERZAS, EJE VERTICAL (y) Y EJE HORIZONTAL (x)
EJERCICIO # (28) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MARZO DE 2007 FES ACATLÁN



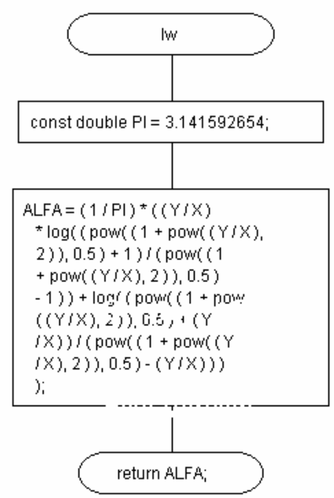
ESTE PROGRAMA OBTIENE LA RESULTANTE DE UN SISTEMA DE FUERZAS CONCURRENTES EN EL PLANO, CUANDO SE CONOCE EL ÁNGULO FORMADO POR LA FUERZA RESPECTO AL EJE X, EL EJE VERTICAL (y) Y EJE HORIZONTAL (x)
EJERCICIO # (29) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MARZO DE 2007 FES ACATLÁN



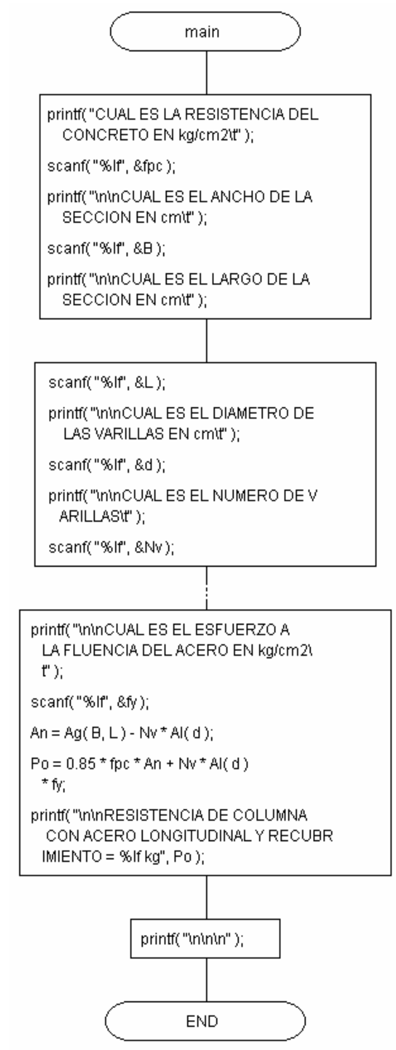
EN LA INGENIERÍA DE CIMENTACIONES EL CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS ELÁSTICOS PARA UNA CIMENTACIÓN SUPERFICIAL CON UNA CARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA ES MUY IMPORTANTE, ESTE PROGRAMA CALCULA LOS ASENTAMIENTOS. TEORÍA DE ELASTICIDAD
EJERCICIO # (30) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MAYO DE 2007 FES ACATLÁN



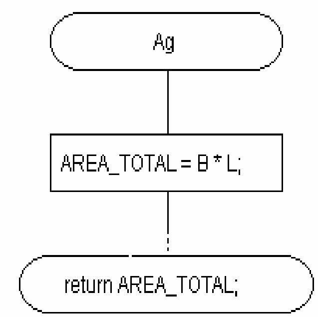
INICIA FUNCIÓN FACTOR DE INFLUENCIA



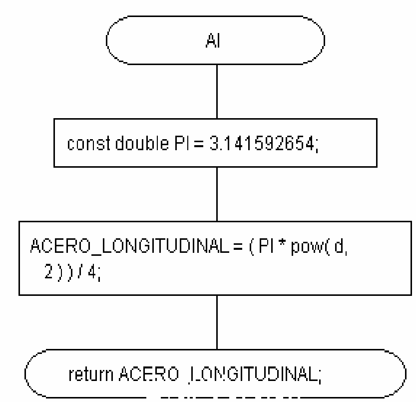
ESTE PROGRAMA PERMITE CONOCER LA RESISTENCIA DE UNA COLUMNA CORTA SUJETA A COMPRESIÓN AXIAL DE FORMA CUADRADA O RECTANGULAR CON REFUERZO LONGITUDINAL Y RECUBRIMIENTO. NTC-2001
EJERCICIO # (31) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MAYO DE 2007 FES ACATLÁN



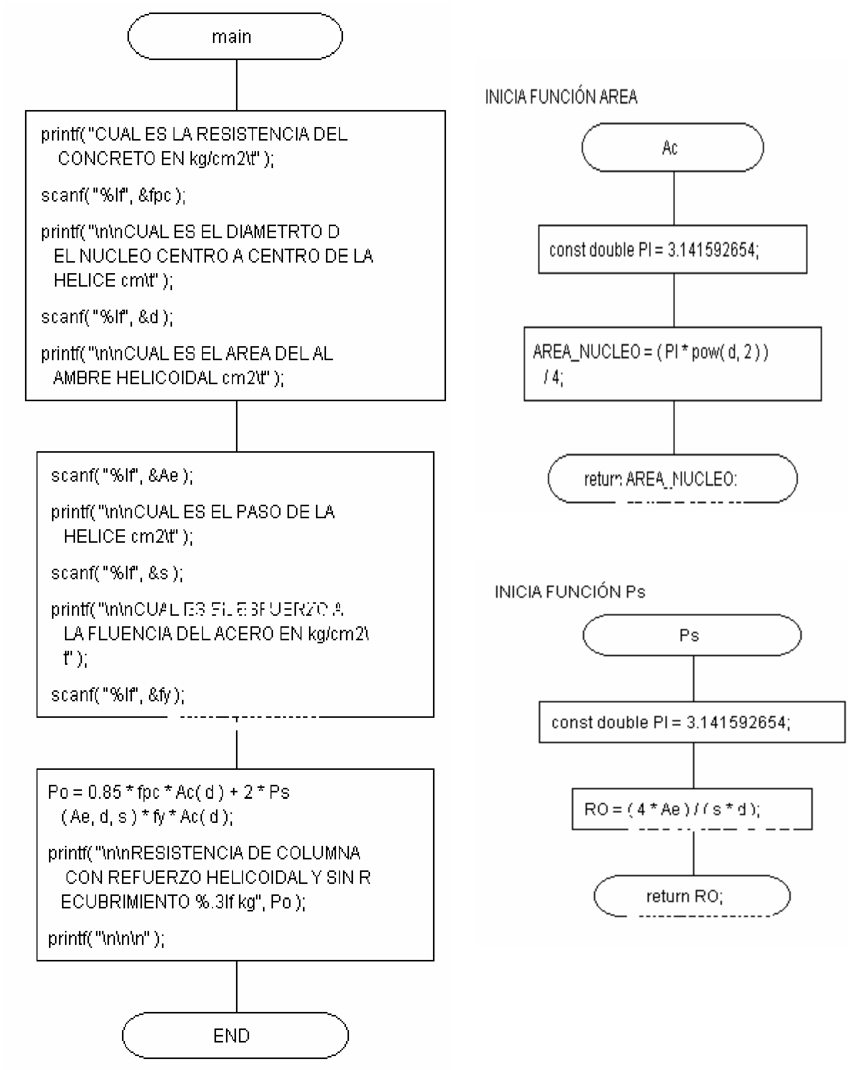
INICIA FUNCIÓN: AREA TOTAL DE LA SECCION



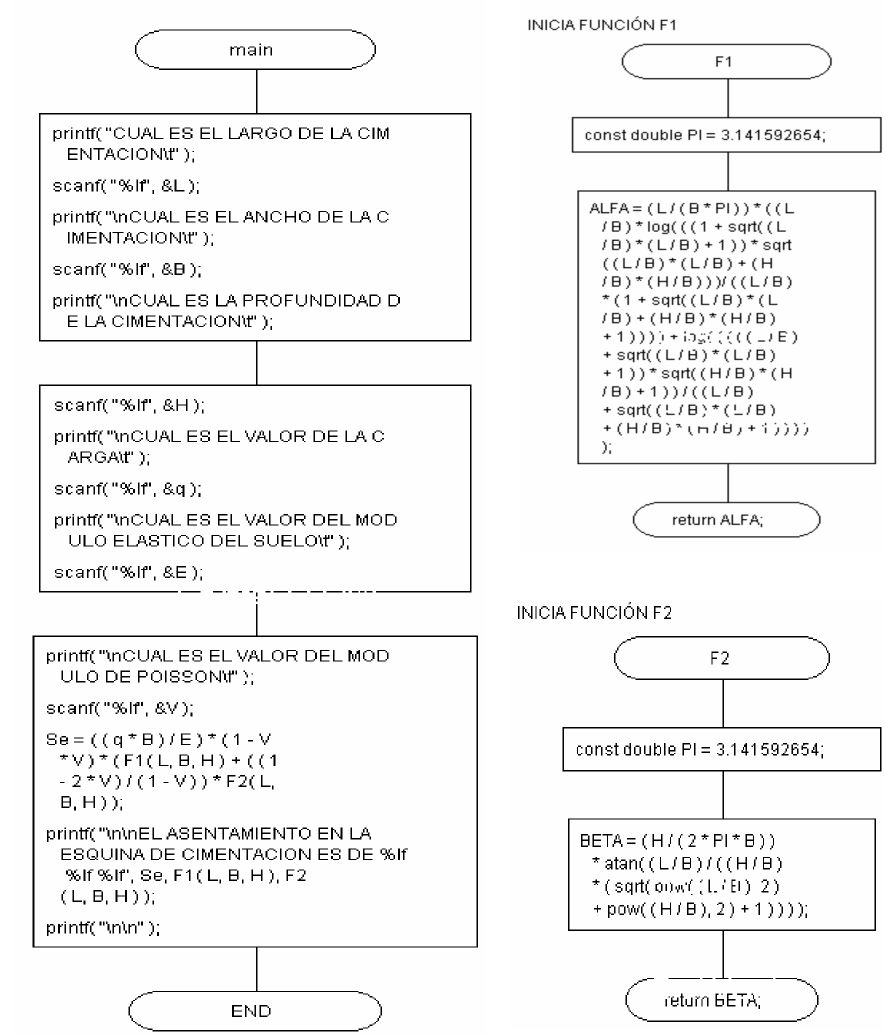
INICIA FUNCIÓN: AREA DEL ACERO LONGITUDINAL



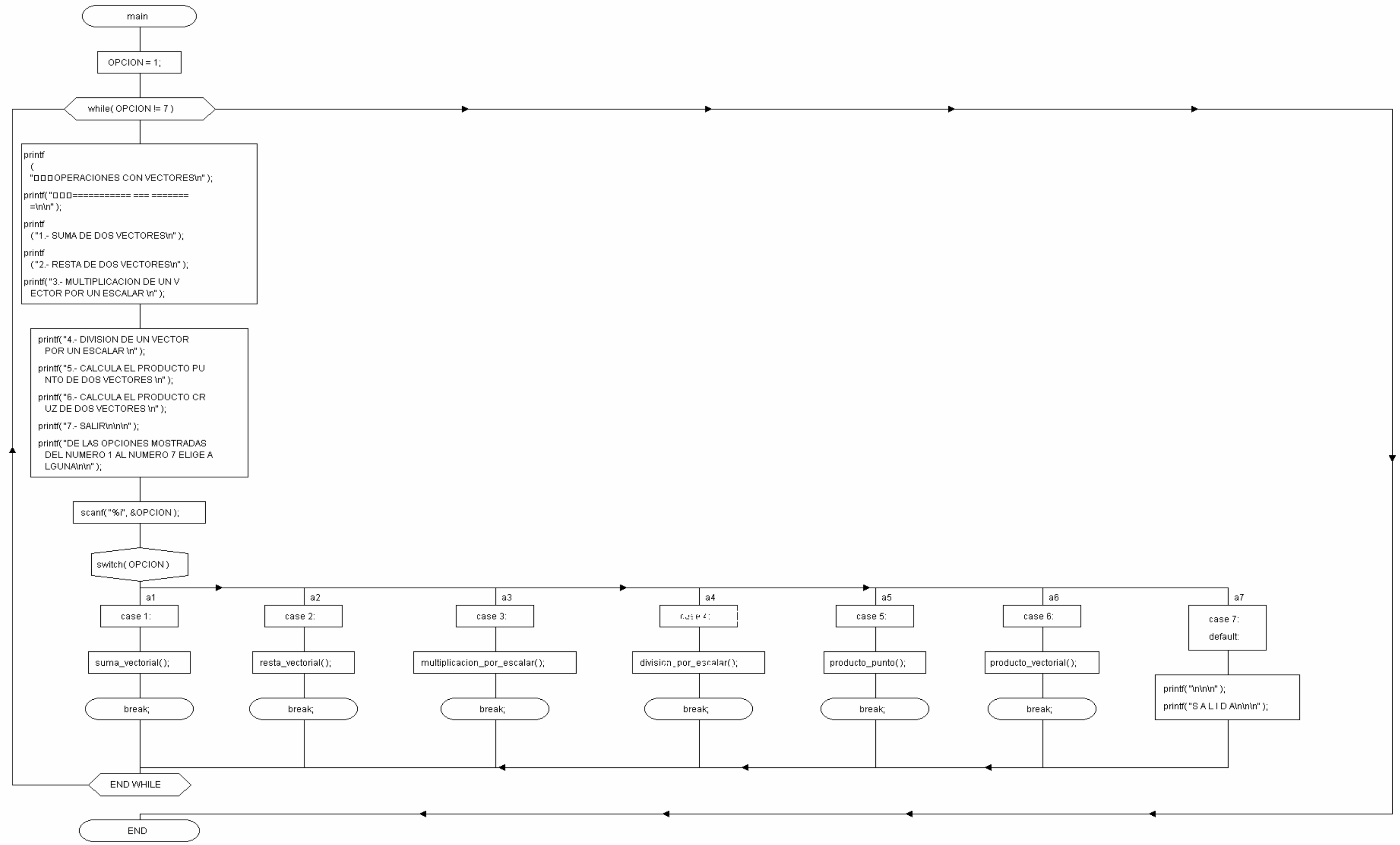
ESTE PROGRAMA PERMITE CONOCER LA RESISTENCIA DE UNA COLUMNA CORTA SUJETA A COMPRESIÓN AXIAL DE FORMA CIRCULAR, CON REFUERZO HELICOIDAL SIN RECUBRIMIENTO. NTC-2001
EJERCICIO # (32) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MAYO DE 2007 FES ACATLÁN



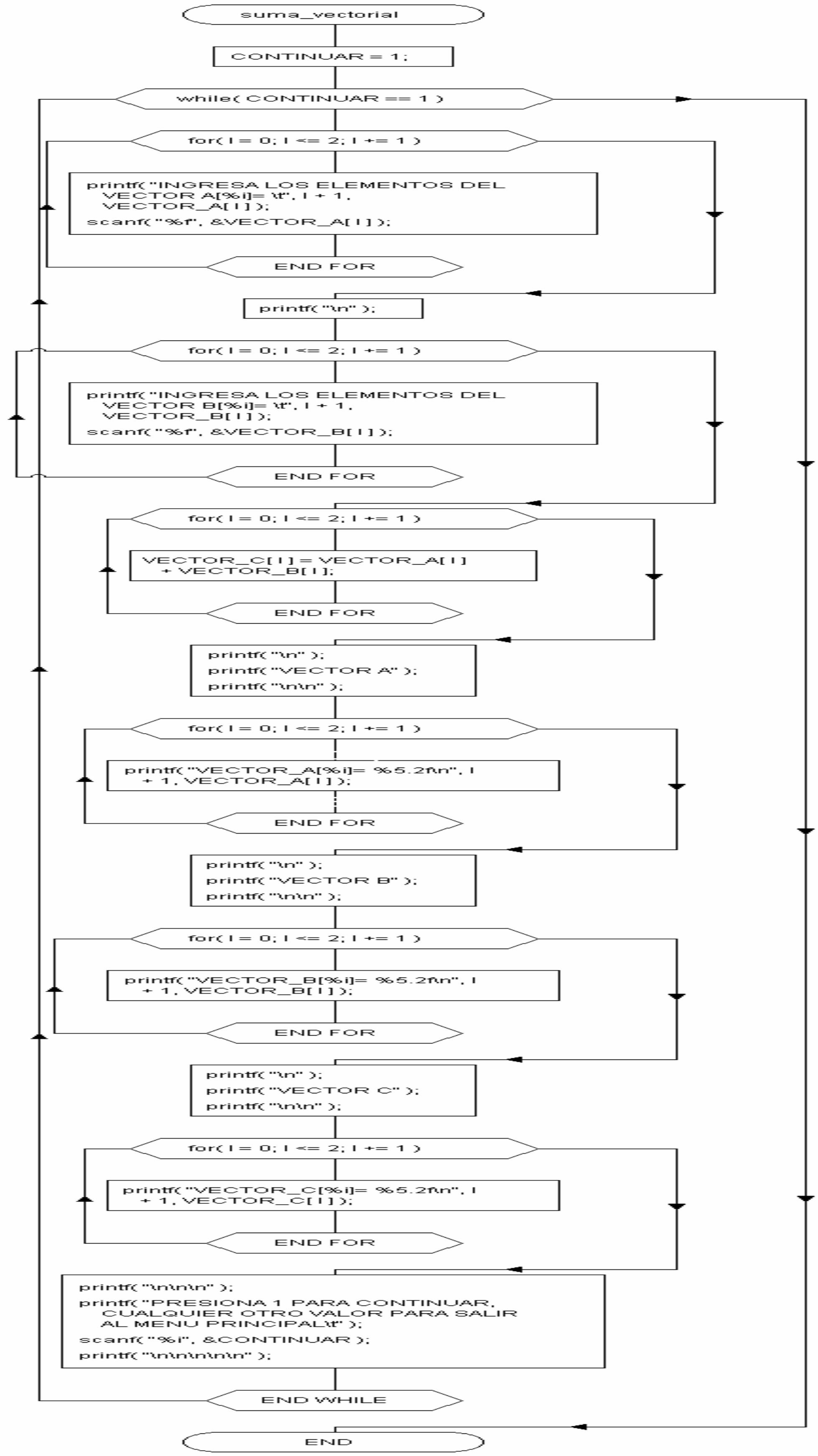
CÁLCULO DE LOS FACTORES DE INFLUENCIA F1 Y F2 PARA ASENTAMIENTOS EN UNA ESQUINA DE ÁREA RECTANGULAR, FLEXIBLE Y CARGA VERTICAL UNIFORME, Y ASENTAMIENTO DE CAPA ELÁSTICA SOBRE BASE RÍGIDA, MÉTODO DE STEINBRENNER.
EJERCICIO # (33) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MAYO DE 2007 FES ACATLÁN



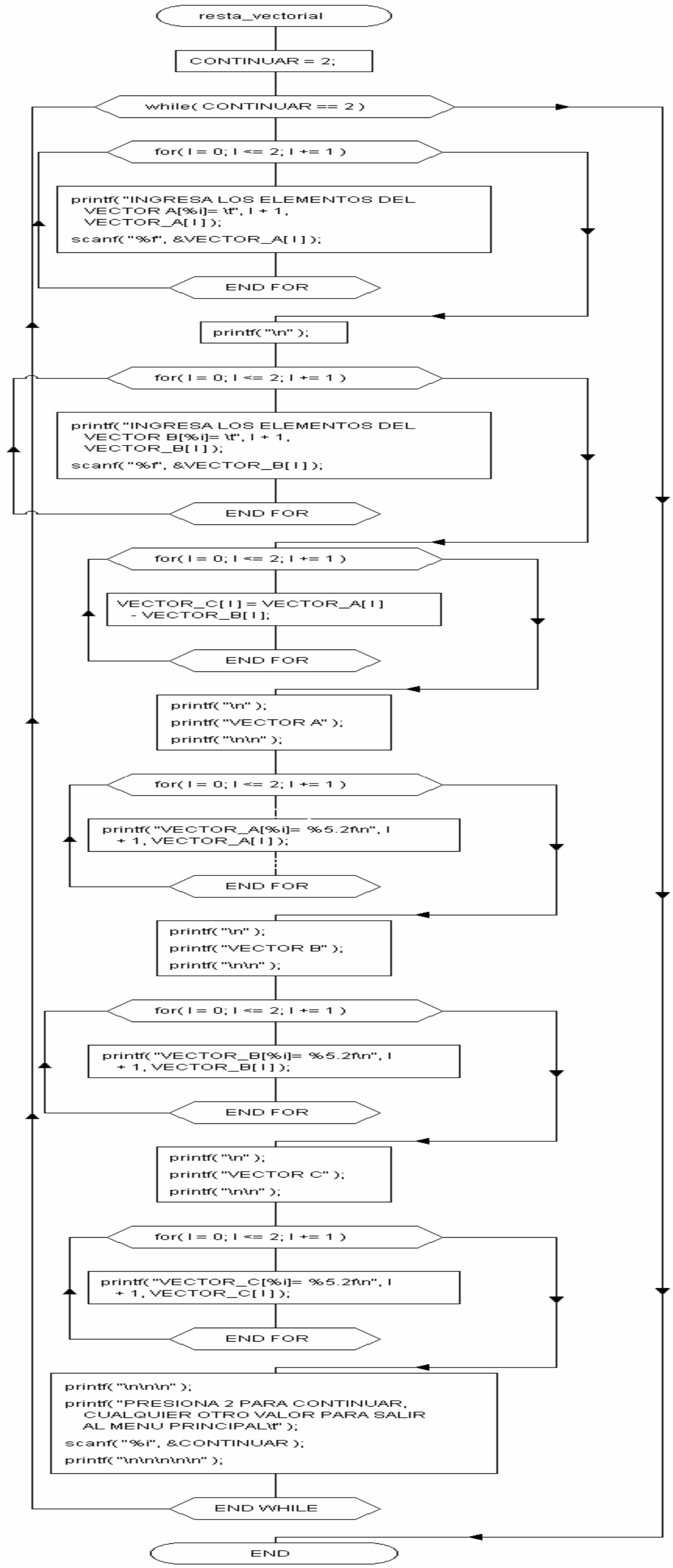
ESTE PROGRAMA REALIZA UNA SERIE DE OPERACIONES CON VECTORES SUMA, RESTA, MULTIPLICACIÓN, DIVISIÓN, PRODUCTO PUNTO Y PRODUCTO CRUZ.
EJERCICIO # (34) PROPUESTO POR FELIPE DE SANTIAGO MORA
PROGRAMADOR FELIPE DE SANTIAGO MORA, "TITULACIÓN POR APOYO A LA DOCENCIA"
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, ASIGNATURA COMPUTACIÓN Y MÉTODOS NUMÉRICOS, GRUPO 2202
MARZO DE 2007 FES ACATLÁN



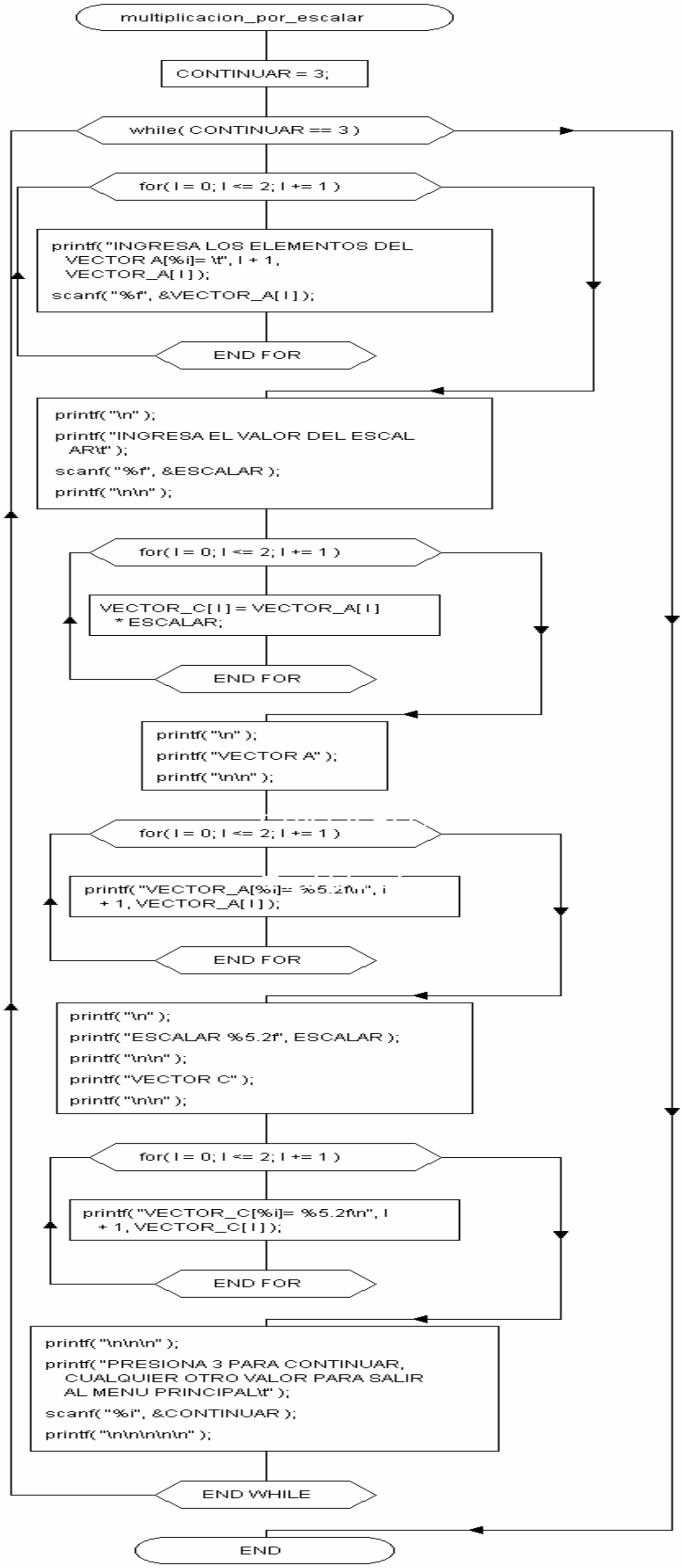
I N I C I A M O D U L O S U M A V E C T O R I A L



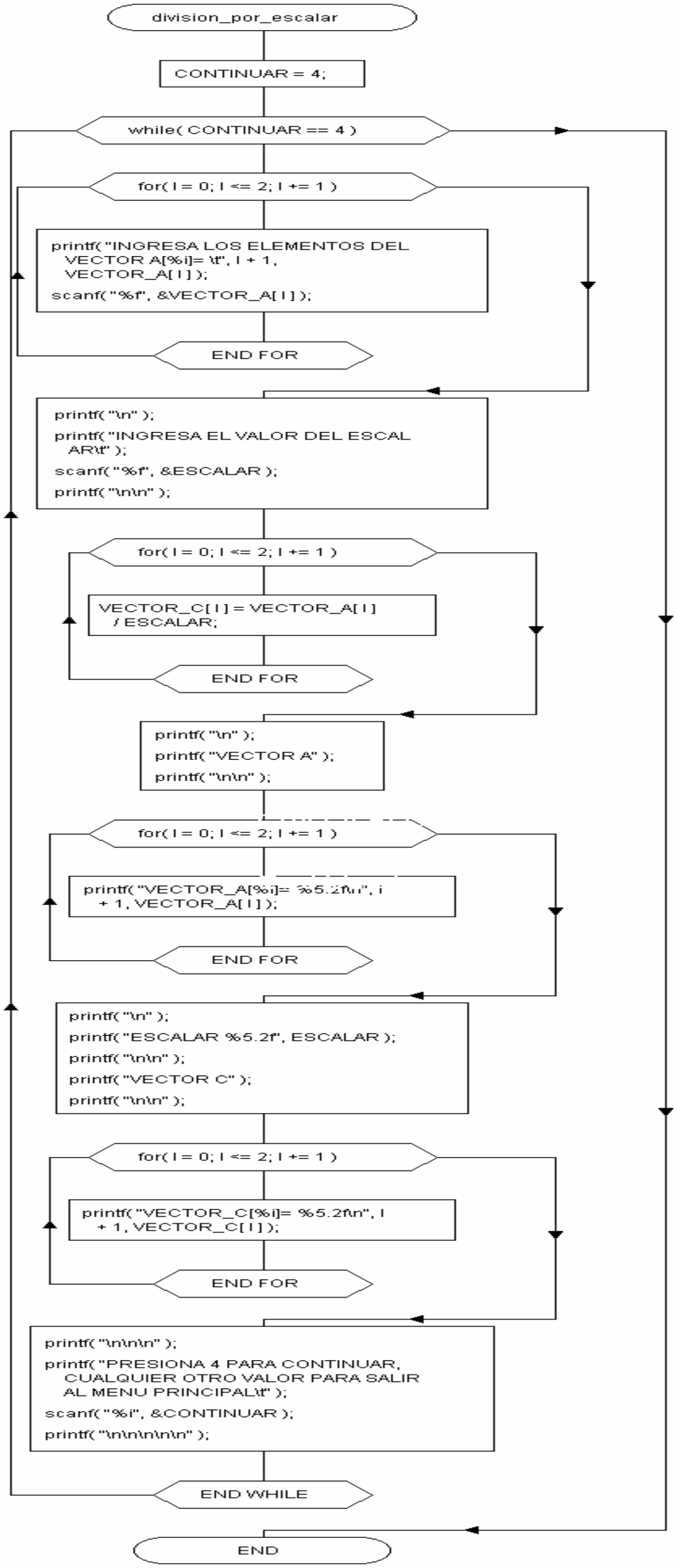
I N I C I A M O D U L O R E S T A V E C T O R I A L



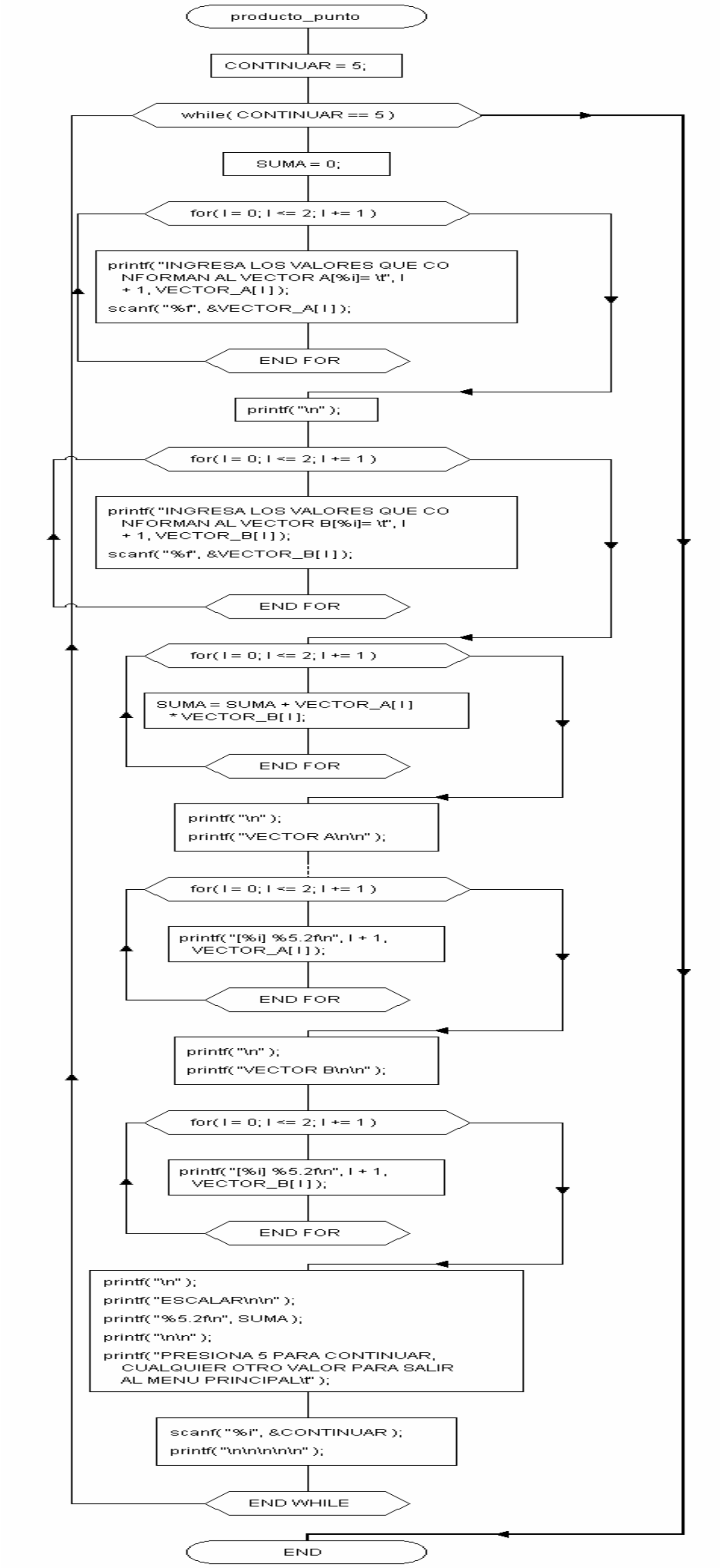
I N I C I A M O D U L O M U L T I P L I C A C I O N P O R E S C A L A R



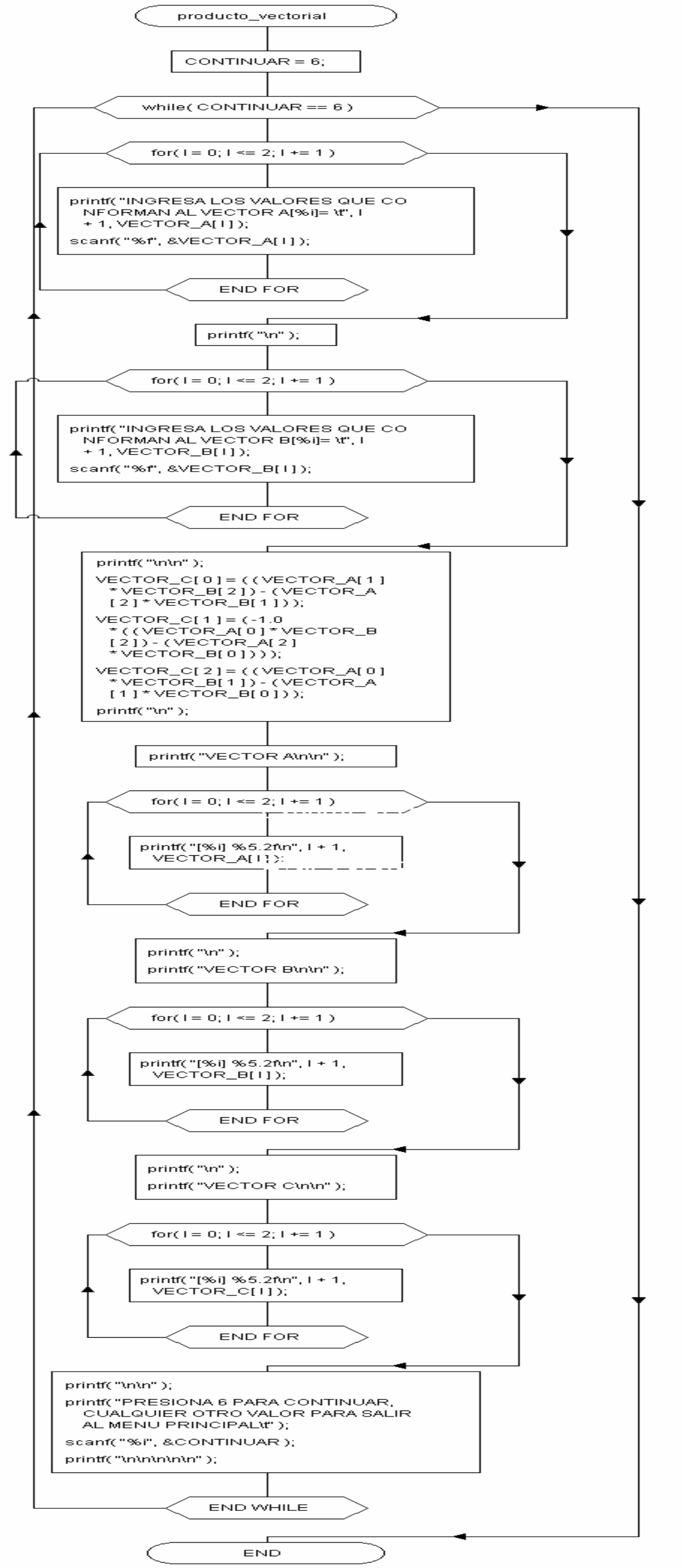
I N I C I A M O D U L O D I V I S I O N P O R E S C A L A R



I N I C I A M O D U L O P R O D U C T O E S C A L A R O P R O D U C T O P U N T O



INICIAMODULOPRODUCTOVECTORIALOPRODUCTOCRUZ



SEGUNDA PARTE

CAPÍTULO II

AJUSTE DE CURVAS

En la mecánica de fluidos es común realizar pruebas en el laboratorio para determinar ciertos parámetros (viscosidad, # de Reynolds, # de Mach, # de Froude, etc.) Al medir el peso específico de un líquido en reposo a diferentes profundidades, se obtuvo la siguiente variación ver tabla 1. La profundidad *h = 0* corresponde a la superficie libre a presión atmosférica. Realiza lo que a continuación de pide.

a) Graficar los datos.
b) Ajustar a una recta con mínimos cuadrados.
c) Predecir el peso específico para una altura de 75 *pies*.

$$y = a_0 + a_1 \times x \quad y = 74.8636 + (0.4627 * 75) = 109.5661$$

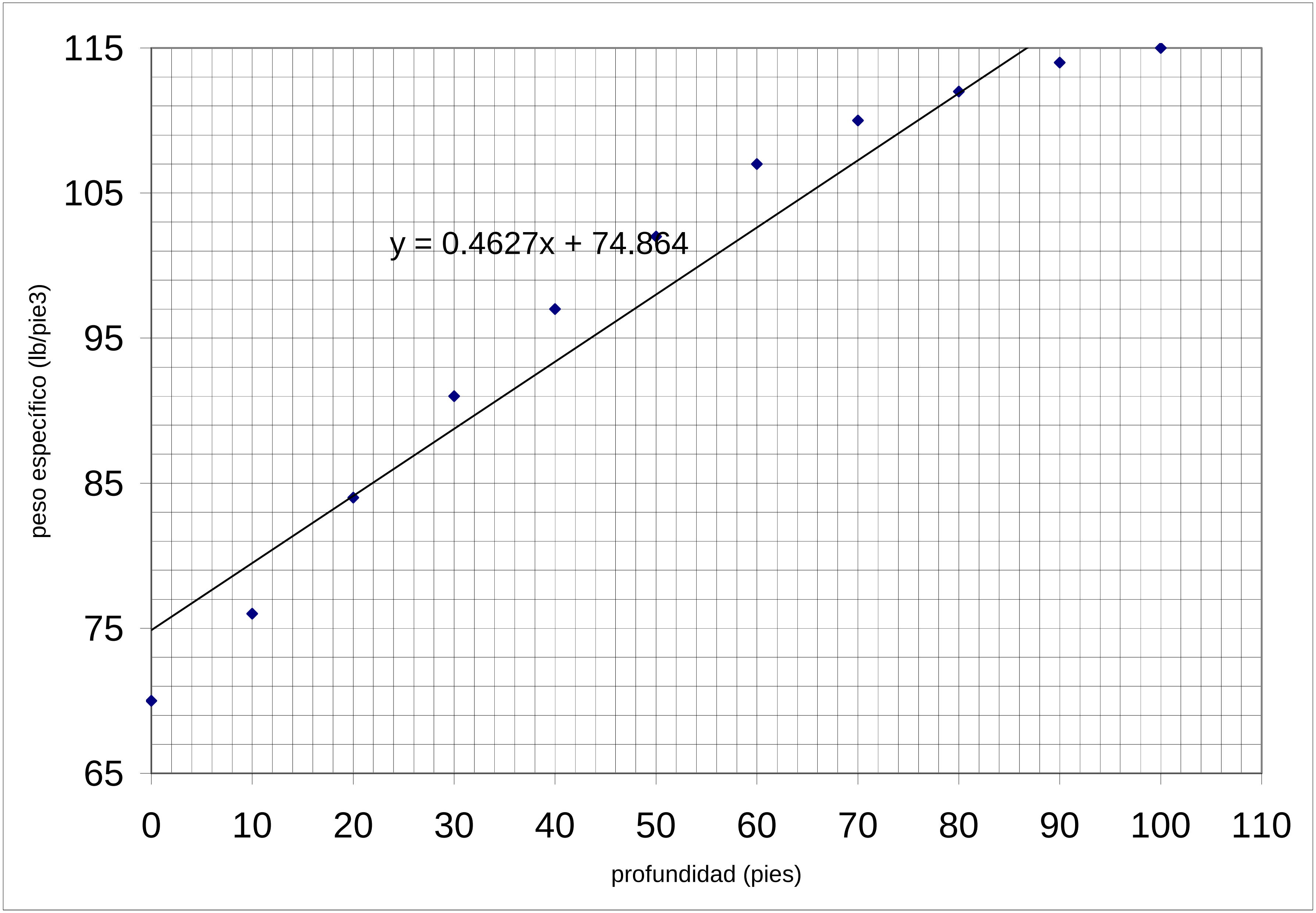
Altura (pies)	Peso específico (lb/pie^3)				
x	y	xy	x^2	S_t	S_r
0.0	70.0	0.0000	0.0000	784.0000	23.6550
10.0	76.0	760.0000	100.0000	484.0000	12.1864
20.0	84.0	1680.0000	400.0000	196.0000	0.0140
30.0	91.0	2730.0000	900.0000	49.0000	5.0830
40.0	97.0	3880.0000	1600.0000	1.0000	13.1571
50.0	102.0	5100.0000	2500.0000	16.0000	16.0000
60.0	107.0	6420.0000	3600.0000	81.0000	19.1207
70.0	110.0	7700.0000	4900.0000	144.0000	7.5375
80.0	112.0	8960.0000	6400.0000	196.0000	0.0140
90.0	114.0	10260.0000	8100.0000	256.0000	6.2955
100.0	115.0	11500.0000	10000.0000	289.0000	37.6550
Σ=550.0	Σ=1078.0	Σ=58990.0000	Σ=38500.0000	Σ=2496.0000	Σ=140.7182
x_m =	50.0000		S_y =	15.7987	
y_m =	98.0000		$S_{y/x}$ =	3.9542	
a_1 =	0.4627				
a_0 =	74.8636		N. Puntos =	11	

Tabla 1

```
------------------------------------------------------------------------------------------------
|      X  |          Y |          XY  |          X^2 |      0  ST1|        SR1 |
|--------------|---------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|
|   0.0000 |   70.0000 |      0.0000 |       0.0000 |  784.0000  |    23.6550  |
|  10.0000 |   76.0000 |    760.0000 |     100.0000 |  484.0000  |    12.1865  |
|  20.0000 |   84.0000 |   1680.0000 |     400.0000 |  196.0000  |     0.0140 |
|  30.0000 |   91.0000 |   2730.0000 |     900.0000 |   49.0000  |     5.0830 |
|  40.0000 |   97.0000 |   3880.0000 |    1600.0000 |    1.0000  |    13.1571 |
|  50.0000 |  102.0000 |   5100.0000 |    2500.0000 |   16.0000  |    16.0000 |
|  60.0000 |  107.0000 |   6420.0000 |    3600.0000 |   81.0000  |    19.1207 |
|  70.0000 |  110.0000 |   7700.0000 |    4900.0000 |  144.0000  |     7.5375 |
|  80.0000 |  112.0000 |   8960.0000 |    6400.0000 |  196.0000  |     0.0140 |
|  90.0000 |  114.0000 |  10260.0000 |    8100.0000 |  256.0000  |     6.2956 |
| 100.0000 |  115.0000 |  11500.0000 |   10000.0000 |  289.0000  |    37.6550 |
|      S    U    M    A    T    O    R    I    A    S                           |
| 550.0000 | 1078.0000 |  58990.0000 |   38500.0000 | 2496.0000  |   140.7182  |
------------------------------------------------------------------------------------------------
```

```
INGRESA EL VALOR A ESTIMAR  75
EL VALOR PROYECTADO ES = 109.568186
EL METODO DE REGISTRO ES CORRECTO
LA INTERSECCION A0 =                      74.863640
LA PENDIENTE A1 =                          0.462727
LA DESVIACION ESTANDAR SY1 =              15.798734
EL ERROR ESTANDAR ESTIMADO SYX =           3.954157
EL COEFICIENTE DE DERMINCION =             0.943623

Press any key to continue
```



115
105
95
85
75
65
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
peso específico (lb/pie3)
profundidad (pies)
y = 0.4627x + 74.864

En la hidrología superficial es necesario calcular el volumen de agua que una presa, lago, arroyo, etc. puede almacenar. El área superficial de un estanque varía con la profundidad *h* del agua. En un instante *t = 0* se abre una válvula y se drena el estanque a través de un tubo de diámetro D. Si se ignoran los efectos viscosos y se suponen condiciones cuasi estables realizar lo que a continuación se pide con los datos que se proporcionan en la tabla 2.

a) Graficar los datos.
b) Ajustar a una recta con mínimos cuadrados.
c) Predecir el área del estanque para una profundidad de 25 *pies*.

$$y = a_0 + a_1 \times x \quad y = -0.1182 + 0.1476 * 25 = 3.5718$$

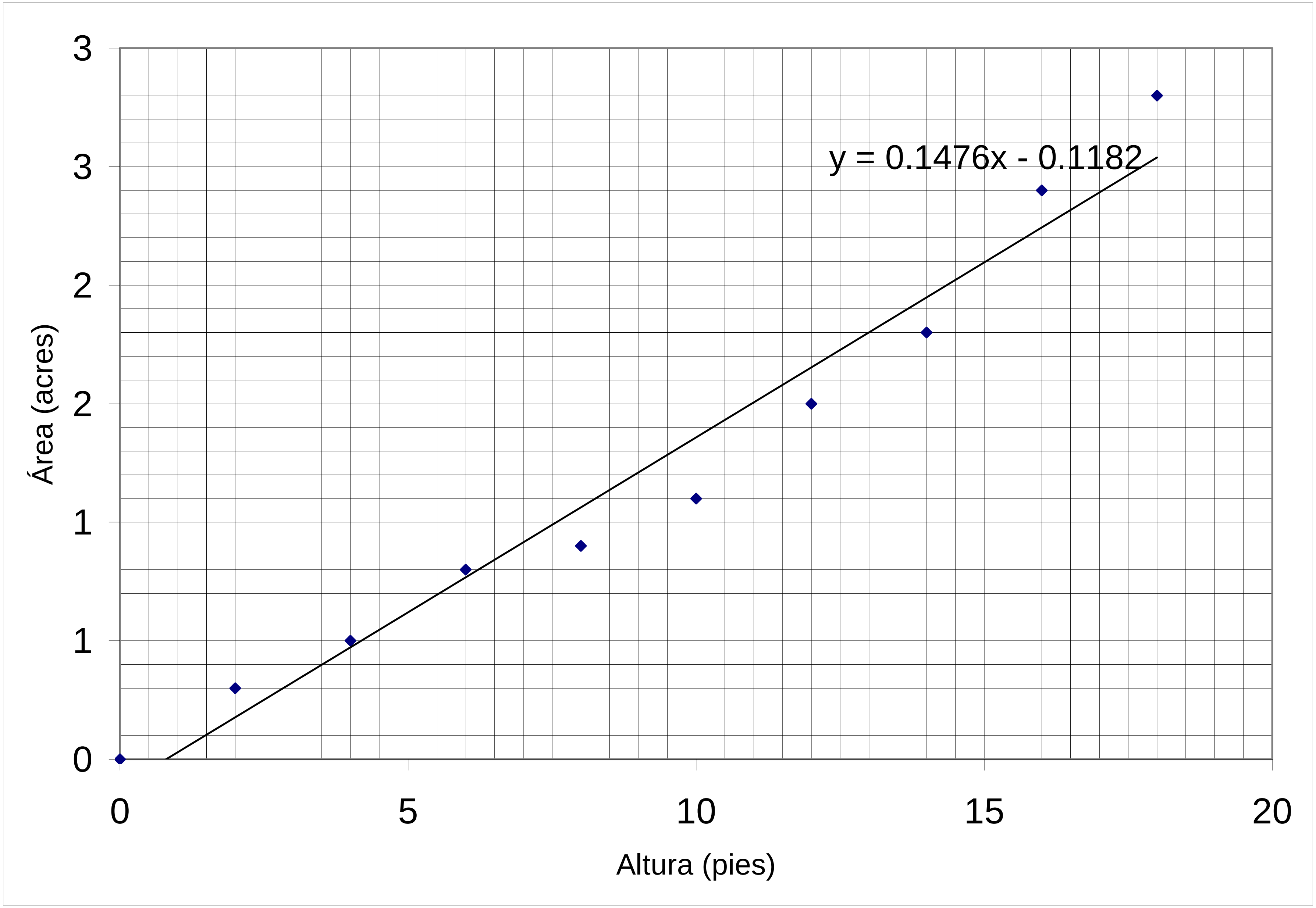
Altura *(pies)*	Área *(acres)*				
x	y	xy	x^2	S_t	S_r
0.00	0.00	0.0000	0.0000	1.4641	0.0140
2.00	0.30	0.6000	4.0000	0.8281	0.0151
4.00	0.50	2.0000	16.0000	0.5041	0.0008
6.00	0.80	4.8000	36.0000	0.1681	0.0011
8.00	0.90	7.2000	64.0000	0.0961	0.0264
10.00	1.10	11.0000	100.0000	0.0121	0.0663
12.00	1.50	18.0000	144.0000	0.0841	0.0233
14.00	1.80	25.2000	196.0000	0.3481	0.0219
16.00	2.40	38.4000	256.0000	1.4161	0.0246
18.00	2.80	50.4000	324.0000	2.5281	0.0685
Σ = 90.00	Σ = 12.10	Σ = 157.6000	Σ = 1140.0000	Σ = 7.4490	Σ = 0.2621
x_m =	9.0000		S_y =	0.9098	
y_m =	1.2100		$S_{y/x}$ =	0.1810	
a_1 =	0.1476				
a_0 =	-0.1182		N. Puntos =	10	

Tabla 2

```
-----------------------------------------------------------------------------------------
|        X |        Y  |        XY |         X^2 |     ST1  |         SR1 |
|-----------|-----------|-------------|--------------|-----------|-------------|
|   0.0000 |   0.0000 |     0.0000 |      0.0000 |   1.4641 |     0.0140 |
|   2.0000 |   0.3000 |     0.6000 |      4.0000 |   0.8281 |     0.0151 |
|   4.0000 |   0.5000 |     2.0000 |     16.0000 |   0.5041 |     0.0008 |
|   6.0000 |   0.8000 |     4.8000 |     36.0000 |   0.1681 |     0.0011 |
|   8.0000 |   0.9000 |     7.2000 |     64.0000 |   0.0961 |     0.0264 |
|  10.0000 |   1.1000 |    11.0000 |    100.0000 |   0.0121 |     0.0663 |
|  12.0000 |   1.5000 |    18.0000 |    144.0000 |   0.0841 |     0.0233 |
|  14.0000 |   1.8000 |    25.2000 |    196.0000 |   0.3481 |     0.0219 |
|  16.0000 |   2.4000 |    38.4000 |    256.0000 |   1.4161 |     0.0246 |
|  18.0000 |   2.8000 |    50.4000 |    324.0000 |   2.5281 |     0.0685 |
|    S     U     M     A     T     O     R     I     A     S                      |
|  90.0000 |  12.1000 |   157.6000 |   1140.0000 |   7.4490 |     0.2621   |
-----------------------------------------------------------------------------------------


INGRESA EL VALOR A ESTIMAR      25
EL VALOR PROYECTADO ES  =  3.571212
EL METODO DE REGISTRO ES CORRECTO
LA INTERSECCION A0 =                          -0.118182
LA PENDIENTE A1 =                              0.147576
LA DESVIACION ESTANDAR SY1 =             0.909762
EL ERROR ESTANDAR ESTIMADO SYX =  0.180991
EL COEFICIENTE DE DERMINCION =          0.964819

Press any key to continue
```



y = 0.1476x - 0.1182
Área (acres)
Altura (pies)
3
3
2
2
1
1
0
0
5
10
15
20

En hidráulica se requiere determinar la fuerza hidrostática sobre una superficie rectangular plana. En la tabla 3 se proporcionan valores de peso (*W*) y altura (*h*) obtenidos experimentalmente. Con los datos proporcionados realizar lo que se pide.

a) Graficar los valores.
b) Ajustar a una línea recta con mínimos cuadrados.
c) Calcular la profundidad para un peso de 1.5 *lb*

$$y = a_0 + a_1 \times x \quad y = 1.0562 + (4.9473 * 1.5) = 8.4772$$

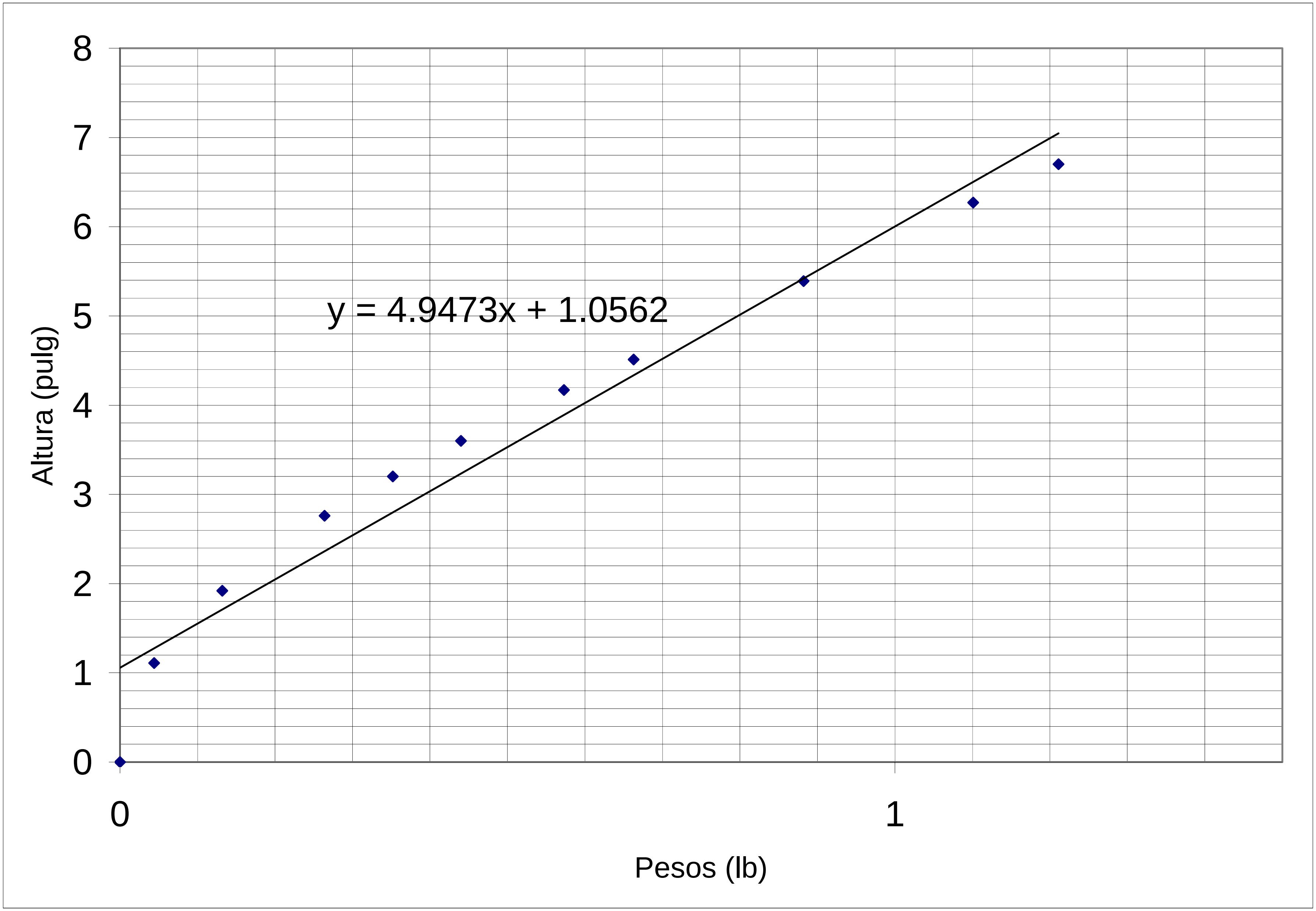
Pesos (lb)	Altura (pulg)				
x	y	xy	x^2	S_t	S_r
0.000	0.000	0.0000	0.0000	12.9796	1.1156
0.044	1.110	0.0488	0.0019	6.2137	0.0269
0.132	1.920	0.2534	0.0174	2.8316	0.0444
0.264	2.760	0.7286	0.0697	0.7102	0.1582
0.352	3.200	1.1264	0.1239	0.1622	0.1619
0.440	3.600	1.5840	0.1936	0.0000	0.1347
0.573	4.170	2.3894	0.3283	0.3218	0.0778
0.663	4.510	2.9901	0.4396	0.8231	0.0302
0.882	5.390	4.7540	0.7779	3.1943	0.0009
1.101	6.270	6.9033	1.2122	7.1143	0.0544
1.211	6.700	8.1137	1.4665	9.5931	0.1207
Σ = 5.662	Σ = 39.630	Σ = 28.8918	Σ = 4.6311	Σ = 43.9440	Σ = 1.9255
x_m =	0.5147		S_y =	2.0963	
y_m =	3.6027		$S_{y/x}$ =	0.4625	
a_1 =	4.9473				
a_0 =	1.0562		N. Puntos =	11	

Tabla 3

```
-------------------------------------------------------------------------------------------
|        X |         Y |          XY  |       X^2  |        ST1|       SR1 |
|------------|--------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
|  0.0000 |  0.0000 |     0.0000 |     0.0000 |    2.9796 |    1.1156  |
|  0.0440 |  1.1100 |     0.0488 |     0.0019 |    6.2137 |    0.0269  |
|  0.1320 |  1.9200 |     0.2534 |     0.0174 |    2.8316 |    0.0444  |
|  0.2640 |  2.7600 |     0.7286 |     0.0697 |    0.7102 |    0.1582  |
|  0.3520 |  3.2000 |     1.1264 |     0.1239 |    0.1622 |    0.1619  |
|  0.4400 |  3.6000 |     1.5840 |     0.1936 |    0.0000 |    0.1347  |
|  0.5730 |  4.1700 |     2.3894 |     0.3283 |    0.3218 |    0.0778  |
|  0.6630 |  4.5100 |     2.9901 |     0.4396 |    0.8231 |    0.0302  |
|  0.8820 |  5.3900 |     4.7540 |     0.7779 |    3.1943 |    0.0009  |
|  1.1010 |  6.2700 |     6.9033 |     1.2122 |    7.1143 |    0.0544  |
|  1.2110 |  6.7000 |     8.1137 |     1.4665 |    9.5931 |    0.1207  |
   S     U     M     A     T     O     R     I     A     S            |
|  5.6620 |  39.6300 |    28.8918 |     4.6311 |  43.9440 |    1.9255  |
-------------------------------------------------------------------------------------------


INGRESA EL VALOR A ESTIMAR      1.5
EL VALOR PROYECTADO ES  =  8.477193
EL METODO DE REGISTRO ES CORRECTO
LA INTERSECCION A0 =                          1.056204
LA PENDIENTE A1 =                             4.947326
LA DESVIACION ESTANDAR SY1 =                2.096283
EL ERROR ESTANDAR ESTIMADO SYX =  0.462545
EL COEFICIENTE DE DERMINCION =          0.956182


Press any key to continue
```


y = 4.9473x + 1.0562
Altura (pulg)
Pesos (lb)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
0
1

Experimentalmente se han obtenido las deformaciones de un resorte para diferentes cargas, los datos se proporcionan en tabla siguiente.
Hallar la carga que corresponde a una deformación de 14 mm en el resorte, utilizando la interpolación de Newton de 4[to] orden.

x *(mm)*	*P = f(x)* *(kg)*	*Δy*	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$	$\Delta^4 y$
5	49				
		(105-49)/(11-5) = 9.33333			
11	105		(11.1666-9.33333)/(17-5) = 0.15277		
		(172-105)/(17-11) = 11.16666		(0.90833-0.15277)/(21-5) = 0.04722	
17	172		(20.25000-11.16666)/(21-11) = 0.90833		(0.04722-(-0.02470))/(25-5) = -0.00359
		(253-172)/(21-17) = 20.25000		(0.56250-0.90833)/(25-11) = -0.02470	
21	253		(24.75000-20.25000)/(25-17) = 0.56250		
		(352-253)/(25-21) = 24.75000			
25	352				

x(14) = 49 + 9.33333(14-5) + 0.15277(14-5)(14-11) + 0.04722(14-5)(14-11)(14-17) + (-0.00359)(14-5)(14-11)(14-17)(14-21) = 131.260937
f(14) = 131.260937 kg

INGRESA EL NUMERO DE PUNTOS 5
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[1] , Y[1] 5 49
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[2] , Y[2] 11 105
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[3] , Y[3] 17 172
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[4] , Y[4] 21 253
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[5] , Y[5] 25 352

LOS COEFICIENTES DEL POLINOMIO SON

49.000000 9.333333 0.152778 0.047222 -0.003596

INGRESA EL VALOR A INTERPOLAR 14

EN X = 14.000000 EL VALOR PARA F(X) = 131.260941

Press any key to continue

La siguiente tabla muestra las diferentes velocidades de un automóvil.
Calcule la velocidad para *t = 3.5 seg.* Utilice la interpolación de Newton de 4to orden.

t (seg.)	*V = f(x) (m / seg.)*	Δy	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$	$\Delta^4 y$
0	25				
		(60.5-25)/(5-0) = 7.10000			
5	60.5		(10.80000-7.10000)/(7-0) = 0.52857		
		(82.1-60.5)/(7-5) = 10.80000		(-1.26000-0.52857)/(10-0) = -0.17885	
7	82.1		(4.50000-10.80000)/(10-5) = -1.26000		(0.18571-(-0.17885))/(12-0) = 0.03038
		(95.6-82.1)/(10-7) = 4.50000		(0.040000-(-1.26000))/(12-5) = 0.18571	
10	95.6		(4.70000-4.50000)/(12-7) = 0.04000		
		(105-95.6)/(12-10) = 4.70000			
12	105				
x(3.5) = 25 + 7.1(3.5-0) + 0.52857(3.5-0)(3.5-5) + (-0.17885)(3.5-0)(3.5-5)(3.5-7) + 0.03038(3.5-0)(3.5-5)(3.5-7)(3.5-10) = 40.160128 *f(3.5) = 40.160128 m/seg*					

INGRESA EL NUMERO DE PUNTOS 5
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[1] , Y[1] 0 25
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[2] , Y[2] 5 60.5
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[3] , Y[3] 7 82.1
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[4] , Y[4] 10 95.6
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[5] , Y[5] 12 105

LOS COEFICIENTES DEL POLINOMIO SON

25.000000 7.100000 0.528571 -0.178857 0.030381

INGRESA EL VALOR A INTERPOLAR 3.5

EN X = 3.500000 EL VALOR PARA F(X) = 40.159874

Press any key to continue

En una prueba de límite líquido se obtuvieron los resultados que a continuación se muestran. Utilice la interpolación de Newton de tercer orden para encontrar el límite líquido a 25 golpes.

# de golpes	*w = f(x)* *w(%.)*	Δy	$\Delta^2 y$	$\Delta^3 y$
28	51.6			
		(52.2-51.6)/(22-28) = -0.10000		
22	52.2		(-0.17777-(-0.10000))/(13-28) = 0.00518	
		(53.8-52.2)/(13-22) = -0.17777		(0.00370-0.00518)/(7-28) = 0.00007
13	53.8		(-0.23333-(-0.17777))/(7-22) = 0.00370	
		(55.2-53.8)/(7-13) = -0.23333		
7	55.2			
w(%) = 51.6 +(-0.10000)(25-28) + (0.00518)(25-28)(25-22) + (0.00007)(25-28)(25-22)(25-13) = 51.84582 *f(25) = 51.84582*				

```
INGRESA EL NUMERO DE PUNTOS     4
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[1] , Y[1]      28 51.6
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[2] , Y[2]      22 52.2
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[3] , Y[3]      13 53.8
INGRESA LOS VALORES PARA LAS PAREJAS DE PUNTOS X[4] , Y[4]       7 55.2

LOS COEFICIENTES DEL POLINOMIO SON

51.599998   -0.100000   0.005185   0.000071

INGRESA EL VALOR A INTERPOLAR   25

EN X = 25.000000    EL VALOR PARA F(X) = 51.845715


Press any key to continue
```

Para el diseño de losas de concreto reforzado, apoyadas perimetralmente, por el método de coeficientes de momentos se utiliza una tabla que presenta una serie de valores (momentos flexionantes debidos a cargas uniformemente distribuidas), los cuales dependen del tipo de tablero que se analiza (de borde, de esquina, de extremo, aislado, etc.) y de la relación de claro corto a claro largo. Utilice la iterpolación de Lagrange de primer orden para calcular el momento flexionante que corresponde a una relación de claro corto a claro largo de *m = 0.75* para una losa colada monolíticamente con un tablero de esquina.

Tablero	Momento	Claro	Relación de lados corto a largo $m = a_1/a_2$	
de esquina	Neg. en bordes interiores	Corto	0.7	0.8
			471	419

$$\frac{(0.75-0.8)}{(0.7-0.8)} \times 471 + \frac{(0.75-0.7)}{(0.8-0.7)} \times 419 = 445$$

```
INGRESE EL NUMERO DE PUNTOS     2

                x( i )           f( i )

DAME LOS VALORES PARA X[1] Y TAMBIEN PARA f[1]    0.7 , 471
DAME LOS VALORES PARA X[2] Y TAMBIEN PARA f[2]    0.8 , 419


CUAL ES EL VALOR QUIERES INTERPOLAR PARA  X = 0.75


 En X = 0.7500              f(x) = 445.0000000000


Press any key to continue
```

La corriente en un alambre se mide con gran precisión en función del tiempo. Determine la corriente *i* para un tiempo de 0.32*seg*.
Use interpolación de Lagrange de 5to orden

t (seg.)	*i (amperes)*	Valor a interpolar 0.32
0	0	$\frac{(0.32-0.125)(0.32-0.25)(0.32-0.375)(0.32-0.5)}{(0-0.125)(0-0.25)(0-0.375)(0-0.5)} \times 0.0 +$
0.125	6.2402	$+\frac{(0.32-0)(0.32-0.25)(0.32-0.375)(0.32-0.5)}{(0.125-0)(0.125-0.25)(0.125-0.375)(0.125-0.5)} \times 6.2402 +$
0.25	7.7880	$+\frac{(0.32-0)(0.32-0.125)(0.32-0.375)(0.32-0.5)}{(0.25-0)(0.25-0.125)(0.25-0.375)(0.25-0.5)} \times 7.7880 +$
0.375	4.8599	$+\frac{(0.32-0)(0.32-0.125)(0.32-0.25)(0.32-0.5)}{(0.375-0)(0.375-0.125)(0.375-0.25)(0.375-0.5)} \times 4.8599 +$
0.5	0.0	$+\frac{(0.32-0)(0.32-0.125)(0.32-0.25)(0.32-0.375)}{(0.5-0)(0.5-0.125)(0.5-0.25)(0.5-0.375)} \times 0.0 =$
Resultado		= 6.59039119 amperes

```
INGRESE EL NUMERO DE PUNTOS     5
                 X(i)              f(i)
DAME LOS VALORES PARA X[1] Y TAMBIEN PARA f[1]        0 , 0
DAME LOS VALORES PARA X[2] Y TAMBIEN PARA f[2]  0.125 , 6.2402
DAME LOS VALORES PARA X[3] Y TAMBIEN PARA f[3]  0.250 , 7.788
DAME LOS VALORES PARA X[4] Y TAMBIEN PARA f[4]  0.375 , 4.8599
DAME LOS VALORES PARA X[5] Y TAMBIEN PARA f[5]  0.500 , 0

CUAL ES EL VALOR QUIERES INTERPOLAR PARA X  =  0.32

 En X = 0.3200               f(x) = 6.5903916359

Press any key to continue
```

Un espécimen de plástico se prueba en tensión a temperatura ambiente y se obtienen los datos de esfuerzo deformación unitaria dados en la siguiente tabla. Usando interpolación de Lagrange de primer orden encontrar la deformación unitaria para un esfuerzo de *44 MPa*

Esfuerzo MPa	Deformación unitaria	Valor a interpolar 44
8	0.0032	$\frac{(44-17.5)}{(8-17.5)}\times 0.0032$ = -0.00892632
17.5	0.0073	$\frac{(44-8)}{(17.5-8)}\times 0.0073$ = 0.02766316
Deformación unitaria obtenida de la interpolación = 0.01873684 Deformación unitaria obtenida de la prueba = 0.0184		

INGRESE EL NUMERO DE PUNTOS 2

X(i) f(i)

DAME LOS VALORES PARA X[1] Y TAMBIEN PARA f[1] 8.0 , 0.0032
DAME LOS VALORES PARA X[2] Y TAMBIEN PARA f[2] 17.5 , 0.0073

CUAL ES EL VALOR QUIERES INTERPOLAR PARA X = 44

En X = 44.0000 f(x) = 0.0187279582

Press any key to continue

CAPÍTULO III

ECUACIONES NO LINEALES

En la dinámica estructural el movimiento armónico se representa por la ecuación $x = Asen(wt)$, donde *A* representa la amplitud de la oscilación, *w* es la velocidad angular en radianes por segundo y *t* es el tiempo. Calcular el desplazamiento de una partícula para una amplitud *A = 2,* una velocidad angular *w = 2 rad/s* y para un intervalo de tiempo de [87,96] y con un error del 0.001%, aplique el método de la bisección.

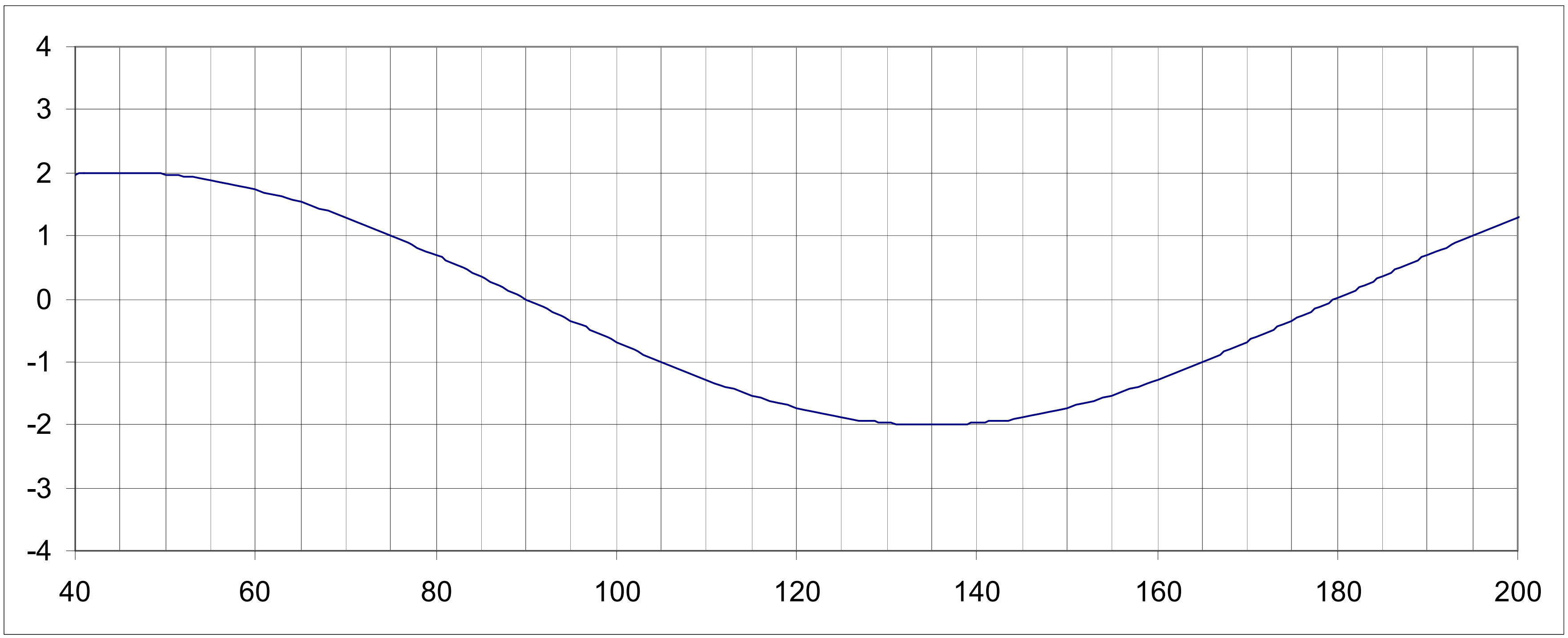
Iteración # 1		Iteración # 8	
$f(87) = + \leftarrow$	$m_1 = (87+96)/2 = 91.5$	$f(89.953125) = +$	$m_8 = (89.953125 + 90.023437)/2 = 89.988281$
$f(91.5) = - \leftarrow$		$f(89.988281) = + \leftarrow$	
$f(96) = -$		$f(90.023437) = - \leftarrow$	
Iteración # 2		Iteración # 9	
$f(87) = +$	$m_2 = (87+91.5)/2 = 89.25$	$f(89.988281) = +$	$m_9 = (89.988281 + 90.023437)/2 = 90.005859$
$f(89.25) = + \leftarrow$		$f(90.005859) = - \leftarrow$	
$f(91.5) = - \leftarrow$		$f(90.023437) = - \leftarrow$	
Iteración # 3		Iteración # 10	
$f(89.25) = + \leftarrow$	$m_3 = (89.25+91.5)/2 = 90.375$	$f(89.988281) = +$	$m_{10} = (89.988281 + 90.005859)/2 = 89.99707$
$f(90.375) = - \leftarrow$		$f(89.99707) = + \leftarrow$	
$f(91.5) = -$		$f(90.005859) = - \leftarrow$	
Iteración # 4		Iteración # 11	
$f(89.25) = +$	$m_4 = (89.25+90.375)/2 = 89.8125$	$f(89.99707) = +$	$m_{11} = (89.99707 + 90.005859)/2 = 90.001465$
$f(89.8125) = + \leftarrow$		$f(90.001465) = + \leftarrow$	
$f(90.375) = - \leftarrow$		$f(90.005859) = - \leftarrow$	
Iteración # 5		Iteración # 12	
$f(89.8125) = + \leftarrow$	$m_5 = (89.8125+90.375)/2 = 90.09375$	$f(90.001465) = + \leftarrow$	$m_{12} = (90.001465 + 90.005859)/2 = 90.003662$
$f(90.09375) = - \leftarrow$		$f(90.003662) = - \leftarrow$	
$f(90.375) = -$		$f(90.005859) = -$	
Iteración # 6		Iteración # 13	
$f(89.8125) = + \leftarrow$	$m_6 = (89.8125+90.09375)/2 = 89.953125$	$f(90.001465) = + \leftarrow$	$m_{13} = (90.001465 + 90.003662)/2 = 90.0025635$
$f(89.953125) = - \leftarrow$		$f(90.0025635) = - \leftarrow$	
$f(90.09375) = -$		$f(90.003662) = -$	
Iteración # 7		ERROR	
$f(89.953125) = + \leftarrow$	$m_7 = (89.953123+90.09375)/2 = 90.023437$	$Error = \left\lvert \dfrac{90.0025635 - 90.003662}{90.0025365} \right\rvert \times 100\% = 0.0012\%$	
$f(90.023437) = - \leftarrow$			
$f(90.09375) = -$			

INGRESE EL LIMITE INFERIOR A 87

INGRESE EL LIMITE SUPERIOR B 96
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 13

ITERACION	RAIZ APROX. M	VALOR FUNCION F(M)	ERROR EN (%)
1	91.5000000000	0.1046719104	
2	89.2500000000	0.0523538962	2.5210084034
3	90.3750000000	-0.0261791926	1.2448132780
4	89.8125000000	0.0130898748	0.6263048017
5	90.0937500000	-0.0065449737	0.3121748179
6	89.9531250000	0.0032724901	0.1563314226
7	90.0234375000	-0.0016362468	0.0781046602
8	89.9882812500	0.0008181222	0.0390675869
9	90.0058593750	-0.0004090624	0.0195299785
10	89.9970703125	0.0002045299	0.0097659429
11	90.0014648438	-0.0001022662	0.0048827330
12	89.9992675781	0.0000511319	0.0024414261
13	90.0003662109	-0.0000255672	0.0012206982

Press any key to continue



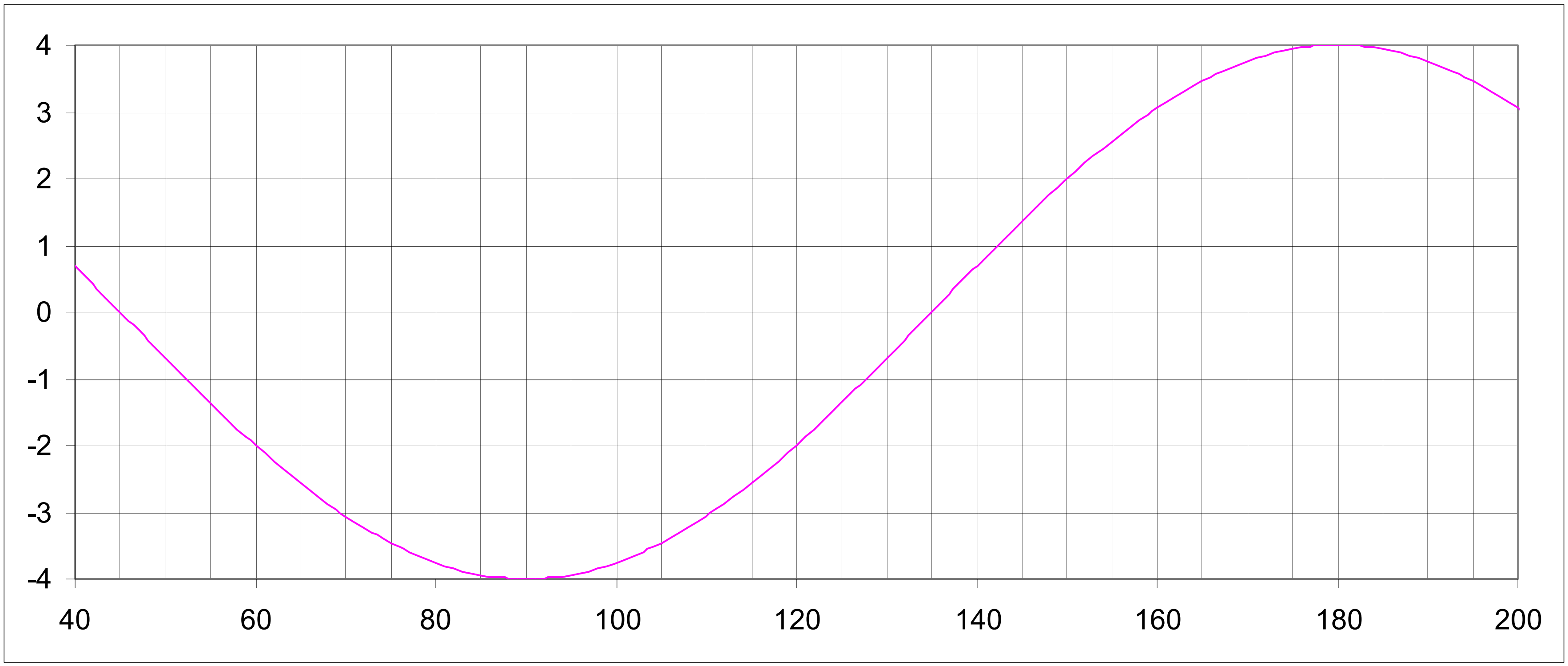
En la mecánica de vibraciones la velocidad en el movimiento armónico simple está representado por $wA\cos(wt)$, donde *A* es la amplitud, *w* es la velocidad angular y *t* es el tiempo. Calcular la velocidad de una partícula para una amplitud de *A = 2*, una velocidad angular *w = 2* para un intervalo de tiempo de [44, 47], con un error del 0.001% use el método de la bisección.

Iteración # 1		Iteración # 8	
$f(44) = + \leftarrow$	$m_1 = (44 + 47)/2 = 45.5$	$f(44.984375) = +$	$m_8 = (44.984375 + 45.0078125)/2 = 44.99609375$
$f(45.5) = - \leftarrow$		$f(44.99609375) = + \leftarrow$	
$f(47) = -$		$f(45.0078125) = - \leftarrow$	
Iteración # 2		**Iteración # 9**	
$f(44) = +$	$m_2 = (44 + 45.5)/2 = 44.75$	$f(44.99609375) = + \leftarrow$	$m_9 = (44.99609375 + 45.0078125)/2 = 45.00195313$
$f(44.75) = + \leftarrow$		$f(45.00195313) = - \leftarrow$	
$f(45.5) = - \leftarrow$		$f(45.0078125) = -$	
Iteración # 3		**Iteración # 10**	
$f(44.75) = + \leftarrow$	$m_3 = (44.75 + 45.5)/2 = 45.125$	$f(44.99609375) = +$	$m_{10} = (44.99609375 + 45.00195313)/2 = 44.99902344$
$f(45.125) = - \leftarrow$		$f(44.99902344) = + \leftarrow$	
$f(45.5) = -$		$f(45.00195313) = - \leftarrow$	
Iteración # 4		**Iteración # 11**	
$f(44.75) = +$	$m_4 = (44.75 + 45.125)/2 = 44.9375$	$f(44.99902344) = + \leftarrow$	$m_{11} = (44.99902344 + 45.00195313)/2 = 45.00048829$
$f(44.9375) = + \leftarrow$		$f(45.00048829) = - \leftarrow$	
$f(45.125) = - \leftarrow$		$f(45.00195313) = -$	
Iteración # 5		**Iteración # 12**	
$f(44.9375) = + \leftarrow$	$m_5 = (44.9375 + 45.125)/2 = 45.03125$	$f(44.99902344) = +$	$m_{12} = (44.99902344 + 45.00048829)/2 = 44.99975587$
$f(45.03125) = - \leftarrow$		$f(44.99975587) = + \leftarrow$	
$f(45.125) = -$		$f(45.00048829) = - \leftarrow$	
Iteración # 6		**ERROR**	
$f(44.9375) = +$	$m_6 = (44.9375 + 45.03125)/2 = 44.984375$	$Error = \left\| \dfrac{44.99975587 - 45.00048829}{44.99975587} \right\| \times 100\% = 0.0016\%$	
$f(44.984375) = + \leftarrow$			
$f(45.03125) = - \leftarrow$			
Iteración # 7			
$f(44.984375) = + \leftarrow$	$m_7 = (44.984375 + 45.03125)/2 = 45.0078125$		
$f(45.0078125) = - \leftarrow$			
$f(45.03125) = -$			

INGRESE EL LIMITE INFERIOR A 44
INGRESE EL LIMITE SUPERIOR B 47
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 12

ITERACION	RAIZ APROX M	VALOR FUNCION F(M)	ERROR EN (%)
1	45.5000000000	-0.0698096231	
2	44.7500000000	0.0349061415	1.6759776536
3	45.1250000000	-0.0174532384	0.8310249307
4	44.9375000000	0.0087266387	0.4172461752
5	45.0312500000	-0.0043633231	0.2081887578
6	44.9843750000	0.0021816606	0.1042028482
7	45.0078125000	-0.0010908316	0.0520742927
8	44.9960937500	0.0005454146	0.0260439274
9	45.0019531250	-0.0002727085	0.0130202682
10	44.9990234375	0.0001363530	0.0065105580
11	45.0004882813	-0.0000681777	0.0032551730
12	44.9997558594	0.0000340876	0.0016276130

Press any key to continue



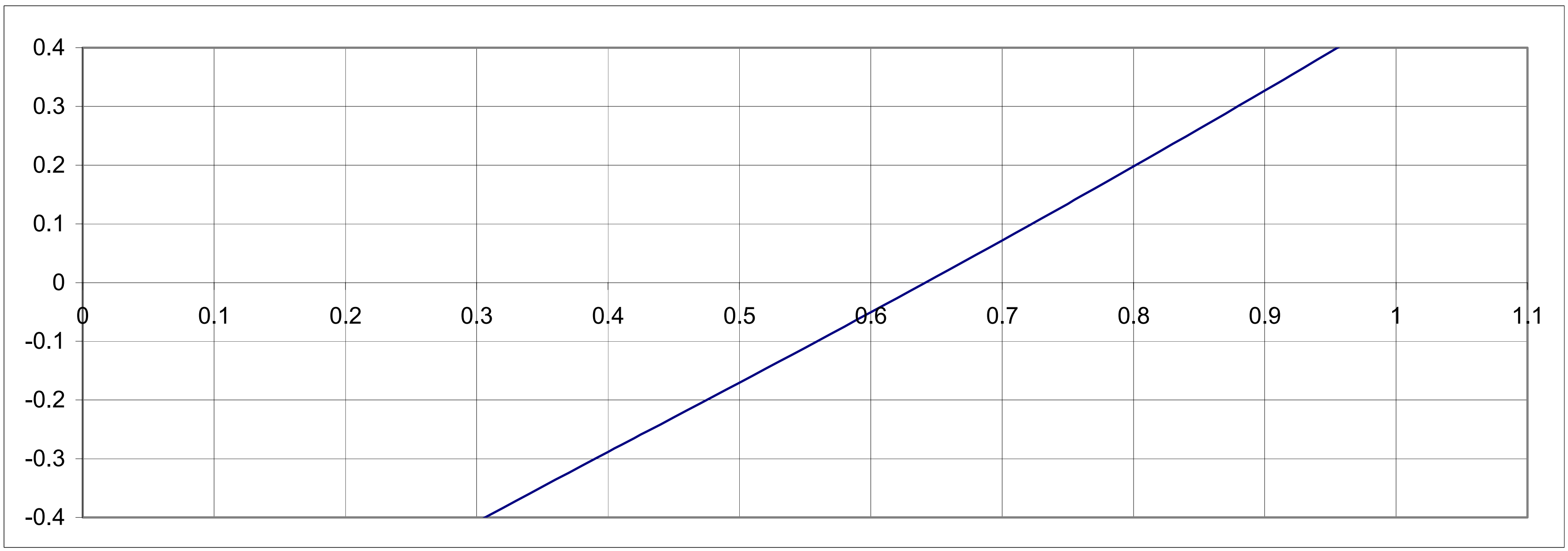
Aplique el método de la bisección para obtener la raíz para la ecuación $\sqrt{x} - \cos(x)$ para un intervalo de [0.4, 0.8] con una aproximación de 0.0001%.

Iteración # 1		Iteración # 10	
$f(0.4) = -$	$m_1 = (0.4 + 0.8) / 2 = 0.6$	$f(0.641407) = - \leftarrow$	$m_{10} = (0.641407 + 0.642188) / 2 = 0.641798$
$f(0.6) = - \leftarrow$		$f(0.641798) = + \leftarrow$	
$f(0.8) = + \leftarrow$		$f(0.642188) = +$	
Iteración # 2		Iteración # 11	
$f(0.6) = - \leftarrow$	$m_2 = (0.6 + 0.8) / 2 = 0.7$	$f(0.641407) = -$	$m_{11} = (0.641407 + 0.641798) / 2 = 0.641603$
$f(0.7) = + \leftarrow$		$f(0.641603) = - \leftarrow$	
$f(0.8) = +$		$f(0.641798) = + \leftarrow$	
Iteración # 3		Iteración # 12	
$f(0.6) = - \leftarrow$	$m_3 = (0.6 + 0.7) / 2 = 0.65$	$f(0.641603) = -$	$m_{12} = (0.641603 + 0.641798) / 2 = 0.641701$
$f(0.65) = + \leftarrow$		$f(0.641701) = - \leftarrow$	
$f(0.7) = +$		$f(0.641798) = + \leftarrow$	
Iteración # 4		Iteración # 13	
$f(0.6) = -$	$m_4 = (0.6 + 0.65) / 2 = 0.625$	$f(0.641701) = - \leftarrow$	$m_{13} = (0.641701 + 0.641798) / 2 = 0.641750$
$f(0.625) = - \leftarrow$		$f(0.641750) = + \leftarrow$	
$f(0.65) = + \leftarrow$		$f(0.641798) = +$	
Iteración # 5		Iteración # 14	
$f(0.625) = -$	$m_5 = (0.625 + 0.65) / 2 = 0.6375$	$f(0.641701) = - \leftarrow$	$m_{14} = (0.641701 + 0.641750) / 2 = 0.641726$
$f(0.6375) = - \leftarrow$		$f(0.641726) = + \leftarrow$	
$f(0.65) = + \leftarrow$		$f(0.641750) = +$	
Iteración # 6		Iteración # 15	
$f(0.6375) = - \leftarrow$	$m_6 = (0.6375 + 0.65) / 2 = 0.64375$	$f(0.641701) = -$	$m_{15} = (0.641701 + 0.641726) / 2 = 0.641714$
$f(0.64375) = + \leftarrow$		$f(0.641714) = - \leftarrow$	
$f(0.65) = +$		$f(0.641726) = + \leftarrow$	
Iteración # 7		Iteración # 16	
$f(0.6375) = -$	$m_7 = (0.6375 + 0.64375) / 2 = 0.640625$	$f(0.641714) = - \leftarrow$	$m_{16} = (0.641714 + 0.641726) / 2 = 0.641720$
$f(0.640625) = - \leftarrow$		$f(0.641720) = + \leftarrow$	
$f(0.64375) = + \leftarrow$		$f(0.641726) = +$	
Iteración # 8		Iteración # 17	
$f(0.640625) = - \leftarrow$	$m_8 = (0.640625 + 0.64375) / 2 = 0.642188$	$f(0.641714) = - \leftarrow$	$m_{17} = (0.641714 + 0.641720) / 2 = 0.641717$
$f(0.642188) = + \leftarrow$		$f(0.641717) = + \leftarrow$	
$f(0.64375) = +$		$f(0.641720) = +$	
Iteración # 9		ERROR	
$f(0.640625) = -$	$m_9 = (0.640625 + 0.642188) / 2 = 0.641407$	$Error = \left\lvert \frac{0.641717 - 0.641720}{0.641717} \right\rvert \times 100\% = 0.00046\%$	
$f(0.641407) = - \leftarrow$			
$f(0.642188) = + \leftarrow$			

INGRESE EL LIMITE INFERIOR A 0.4
INGRESE EL LIMITE SUPERIOR B 0.8
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 17

ITERACION	RAIZ APROX M.	VALOR FUNCION F(M)	ERROR EN (%)
1	0.6000000238	-0.0507389158	
2	0.7000000477	0.0718178973	14.2857167186
3	0.6500000358	0.0101420199	7.6923091031
4	0.6250000000	-0.0203937050	4.0000057220
5	0.6375000477	-0.0051502092	1.9607916469
6	0.6437500715	0.0024897738	0.9708773821
7	0.6406250596	-0.0013317516	0.4878066935
8	0.6421875954	0.0005786630	0.2433145352
9	0.6414062977	-0.0003766767	0.1218101048
10	0.6417969465	0.0001009691	0.0608679807
11	0.6416016221	-0.0001378598	0.0304432555
12	0.6416993141	-0.0000184104	0.0152239547
13	0.6417481303	0.0000412790	0.0076067544
14	0.6417237520	0.0000114707	0.0037988776
15	0.6417115331	-0.0000034699	0.0019041191
16	0.6417176723	0.0000040368	0.0009566946
17	0.6417145729	0.0000002470	0.0004829938

Press any key to continue



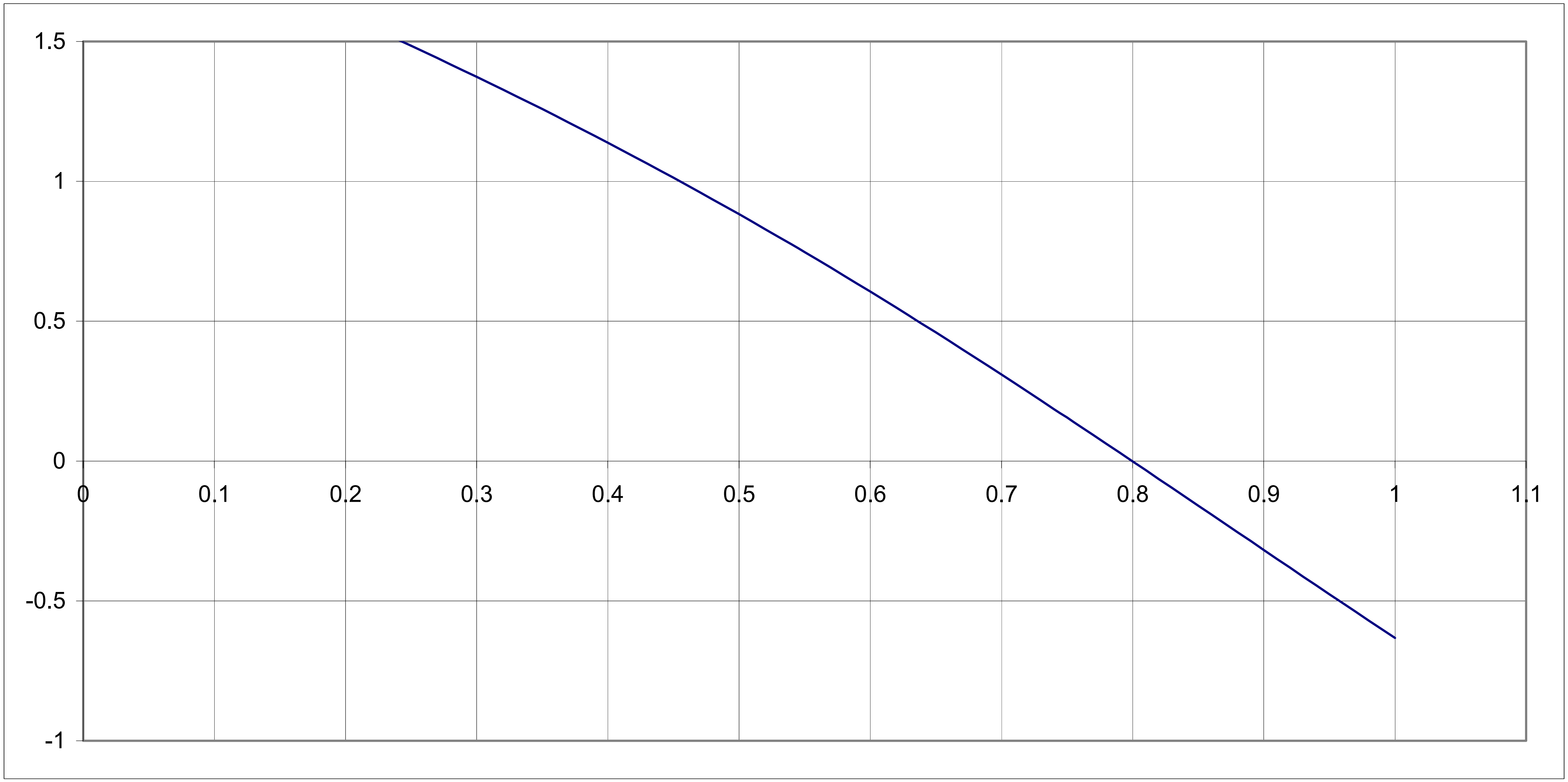
Utilice le método de la falsa posición para encontrar la raíz para la siguiente ecuación $e^{-x^3} - 2x + 1$, con una aproximación de 0.0001% para el intervalo [0.7, 0.9]

Iteración # 1	
$f(0.7) = 0.309638$	$p_1 = 0.9 - \left(\frac{-0.317609 \times (0.7 - 0.9)}{0.309638 - (-0.317609)} \right) = 0.798729$
$f(0.798729) = 0.003299$ ◄	
$f(0.9) = -0.317609$ ◄	
Iteración # 2	
$f(0.798729) = 0.003299$	$p_2 = 0.9 - \left(\frac{-0.317609 \times (0.798729 - 0.9)}{0.003299 - (-0.317609)} \right) = 0.799770$
$f(0.799770) = 0.000020$ ◄	
$f(0.9) = -0.317609$ ◄	
Iteración # 3	
$f(0.799770) = 0.000020$	$p_3 = 0.9 - \left(\frac{-0.317609 \times (0.799770 - 0.9)}{0.000020 - (-0.317609)} \right) = 0.799776$
$f(0.799776) = 0.000002$ ◄	
$f(0.9) = -0.317609$ ◄	
Iteración # 4	
$f(0.799776) = 0.000002$ ◄	$p_4 = 0.9 - \left(\frac{-0.317609 \times (0.799776 - 0.9)}{0.000002 - (-0.317609)} \right) = 0.799777$
$f(0.799777) = -0.0000016$ ◄	
$f(0.9) = -0.317609$	
Error	
$Error = \left| \frac{0.799777 - 0.799776}{0.799777} \right| \times 100\% = 0.00012\%$	

INGRESE EL LIMITE INFERIOR A   0.7
INGRESE EL LIMITE SUPERIOR B   0.9
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES   4

ITERACION	RAIZ APROX. P	VALOR FUNCION F(P)	ERROR (%)
1	0.7987292409	0.0032989606	
2	0.7997702956	0.0000194878	0.1301692163
3	0.7997764349	0.0000001461	0.0007676243
4	0.7997764945	-0.0000000417	0.0000074527

Press any key to continue



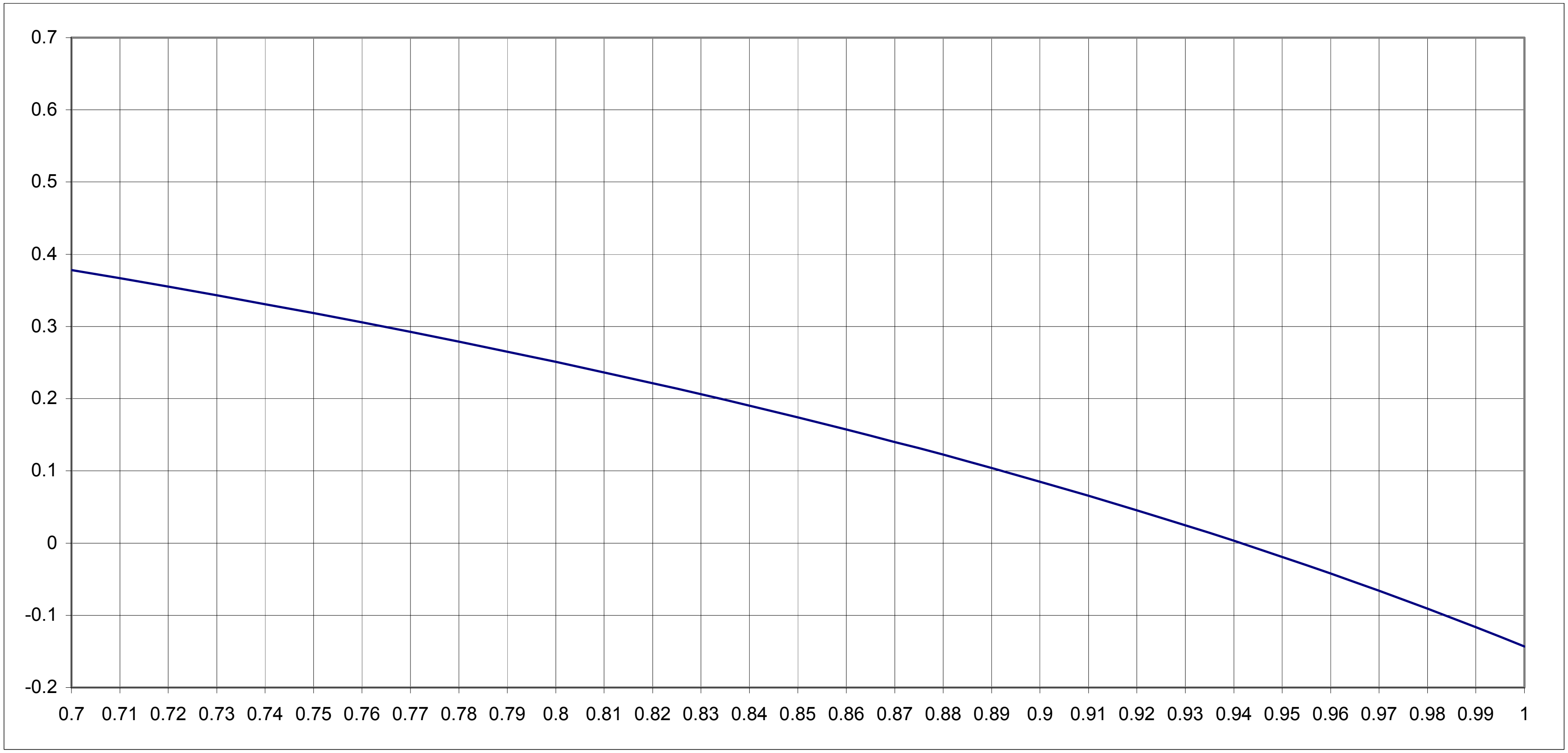
Usando el método de la falsa posición encontrar la raíz para la siguiente ecuación $\sqrt{x^2+1}-\tan x$ para el intervalo [0.8, 1], con un error del 0.0001%

<table>
<tr><td colspan="2">Iteración # 1</td></tr>
<tr><td>$f(0.8) = 0.2509862904$◄</td><td rowspan="3">$p_1 = 1-\left(\frac{-0.1431941623(0.8-1)}{0.2509862904-(-0.1431941623)}\right) = 0.9273458837$</td></tr>
<tr><td>$f(0.273458837) = 0.0303332325$◄</td></tr>
<tr><td>$f(1) = -0.1431941623$</td></tr>
<tr><td colspan="2">Iteración # 2</td></tr>
<tr><td>$f(0.9273458837) = 0.0303332325$</td><td rowspan="3">$p_2 = 1-\left(\frac{-0.1431941623(0.9273458837-1)}{0.0303332325-(-0.1431941623)}\right) = 0.9400460928$</td></tr>
<tr><td>$f(0.9400460928) = 0.0031076498$◄</td></tr>
<tr><td>$f(1) = -0.1431941623$◄</td></tr>
<tr><td colspan="2">Iteración # 3</td></tr>
<tr><td>$f(0.9273458837) = 0.0303332325$</td><td rowspan="3">$p_3 = 1-\left(\frac{-0.1431941623(0.9400460928-1)}{0.031076498-(-0.1431941623)}\right) = 0.9413195955$</td></tr>
<tr><td>$f(0.9413195955) = 0.0003122907$◄</td></tr>
<tr><td>$f(1) = -0.1431941623$◄</td></tr>
<tr><td colspan="2">Iteración # 4</td></tr>
<tr><td>$f(0.941319555) = 0.003122907$</td><td rowspan="3">$p_4 = 1-\left(\frac{-0.1431941623(0.9413195955-1)}{0.0003122907-(-0.1431941623)}\right) = 0.9414472925$</td></tr>
<tr><td>$f(0.9414472925) = 0.0000313207$◄</td></tr>
<tr><td>$f(1) = -0.1431941623$◄</td></tr>
<tr><td colspan="2">Iteración # 5</td></tr>
<tr><td>$f(0.9414472925) = 0.0000313207$</td><td rowspan="3">$p_5 = 1-\left(\frac{-0.1431941623(0.94114472925-1)}{0.0000313207-(-0.1431941623)}\right) = 0.9414600969$</td></tr>
<tr><td>$f(0.9414600969) = 0.0000031406$◄</td></tr>
<tr><td>$f(1) = -0.1431941623$◄</td></tr>
<tr><td colspan="2">Iteración # 6</td></tr>
<tr><td>$f(0.9414472925) = 0.0000313207$</td><td rowspan="3">$p_6 = 1-\left(\frac{-0.1431941623(0.94146000969-1)}{0.0000031406-(-0.1431941623)}\right) = 0.9414613808$</td></tr>
<tr><td>$f(0.9414600969) = 0.0000031406$◄</td></tr>
<tr><td>$f(1) = -0.1431941623$◄</td></tr>
<tr><td colspan="2">Error</td></tr>
<tr><td colspan="2">$Error = \left|\frac{0.9414613808-0.9414600969}{0.9414613808}\right| \times 100\% = 0.00013\%$</td></tr>
</table>

INGRESE EL LIMITE INFERIOR A 0.8
INGRESE EL LIMITE SUPERIOR B 1.0
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 6

ITERACION	RAIZ APROX. P	VALOR FUNCION F(P)	ERROR (%)
1	0.9273458719	0.0303332563	
2	0.9400460720	0.0031076954	1.3510188978
3	0.9413195848	0.0003123140	0.1352901672
4	0.9414473176	0.0000312654	0.0135677006
5	0.9414600730	0.0000031932	0.0013548524
6	0.9414613843	0.0000003071	0.0001392837

Press any key to continue



Para determinar la resistencia a flexión de una sección rectangular de concreto se usa la siguiente expresión $M_R = F_R b d^2 f_c'' q(1-0.5q)$, en donde M_R = momento resistente de diseño, F_R = factor de resistencia a flexión, b = ancho de la sección, d = peralte efectivo de la sección f_c'' = esfuerzo efectivo de compresión y q = índice de refuerzo. Usando el método de la falsa posición calcular el índice de refuerzo q para un momento resistente de diseño igual a 29.6 ton-m, b = 30 cm, d = 60 cm, f_c'' =136 kg/cm², F_R =0.9, para un intervalo de q [1.9,2.1] y con un error de 0.0001%

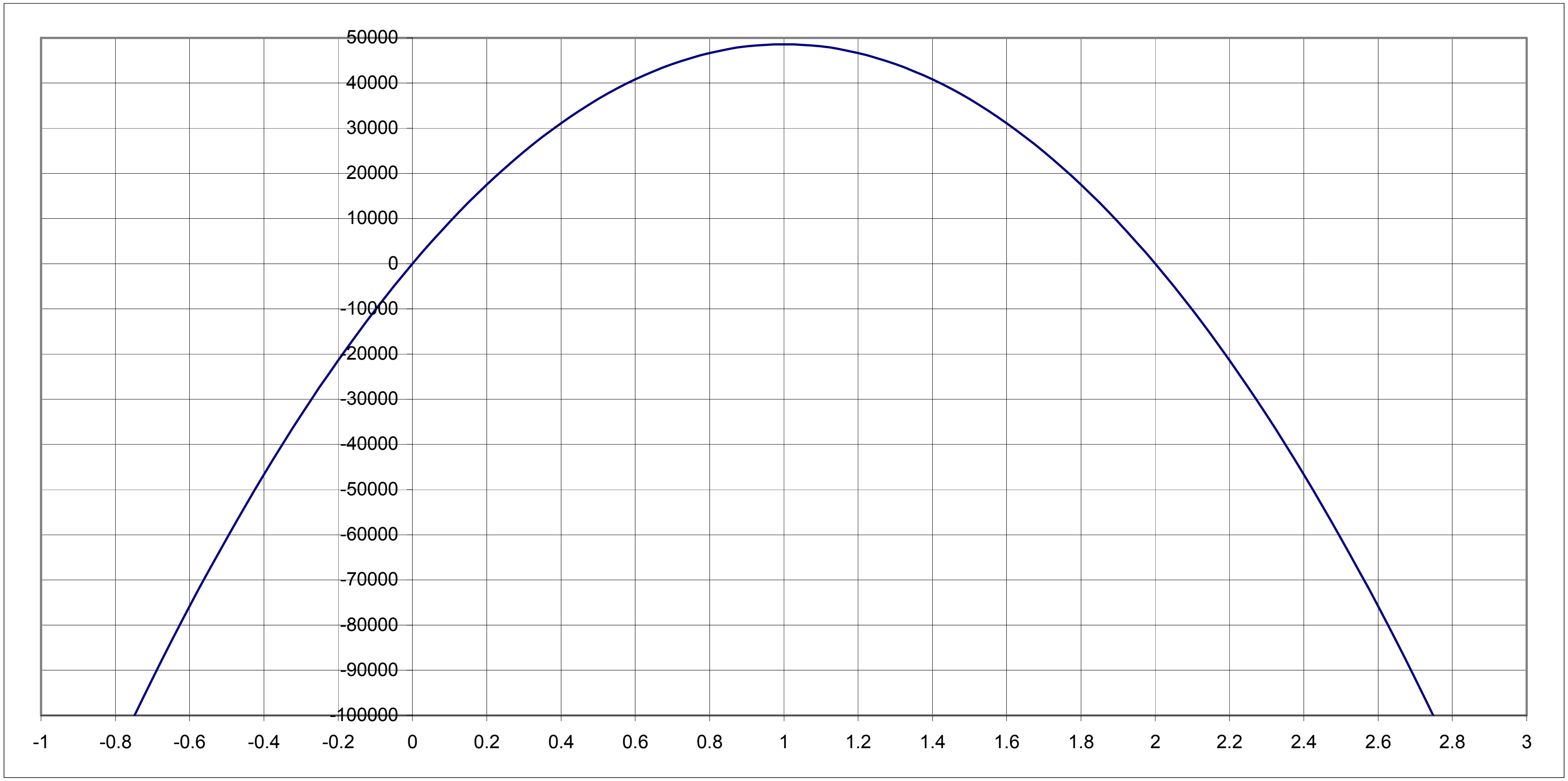
Iteración # 1	
$f(1.9) = 1255824$	
$f(1.995) = 65930.76$ ◄	$p_1 = 2.1 - \left(\frac{-1388016(1.9-2.1)}{1255824-(-1388016)}\right) = 1.995$
$f(2.1) = -1388016$ ◄	
Iteración # 2	
$f(1.995) = 65930.76$	
$f(1.999761337) = 3154.563924$ ◄	$p_2 = 2.1 - \left(\frac{-1388016(1.995-2.1)}{65930.76-(-1388016)}\right) = 1.999761337$
$f(2.1) = -1388016$ ◄	
Iteración # 3	
$f(1.999761337) = 3154.563924$	
$f(1.999988634) = 150.2515423$ ◄	$p_3 = 2.1 - \left(\frac{-1388016(1.999761337-2.1)}{3154.563924-(-1388016)}\right) = 1.999988634$
$f(2.1) = -1388016$ ◄	
Iteración # 4	
$f(1.999988634) = 150.2515423$	
$f(1.999999459) = 7.154892$ ◄	$p_4 = 2.1 - \left(\frac{-1388016(1.999988636-2.1)}{150.2515423-(-1388016)}\right) = 1.999999459$
$f(2.1) = -1388016$ ◄	
Iteración # 5	
$f(1.999999459) = 7.154892$	
$f(1.999999974) = 0.340790976$ ◄	$p_5 = 2.1 - \left(\frac{-1388016(1.999999459-2.1)}{7.154892-(-1388016)}\right) = 1.999999974$
$f(2.1) = -1388016$ ◄	
Error	

$$Error = \left|\frac{1.999999974 - 1.999999459}{1.999999974}\right| \times 100\% = 0.00025\%$$

INGRESE EL LIMITE INFERIOR A 1.9
INGRESE EL LIMITE SUPERIOR B 2.1
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 5

ITERACIÓN	RAIZ APROX. P	VALOR FUNCION F(P)	ERROR EN (%)
1	1.9950000048	65930.6953125000	
2	1.9997613430	3154.4780273438	0.2380953233
3	1.9999886751	149.7050323486	0.0113666701
4	1.9999994040	7.8792548180	0.0005364420
5	2.0000000000	0.0000000000	0.0000298023

Press any key to continue



Usando el método de aproximaciones sucesivas obtener una aproximación a la raíz para la siguiente ecuación $e^x + x - 3 = 0$, con un error del 0.001%, sugerencia iniciar con el valor de 1.

Opciones	Derivada	Valor de ecuación con x = 1	Pendiente m
$x = 3 - e^x$	$-e^x$	$-e^1$	$m = \lvert -2.7183 \rvert = 2.7183$
$x = \ln(3 - x)$	$\frac{-1}{3-x}$	$\frac{-1}{3-1}$	$m = \left\lvert \frac{-1}{3-1} \right\rvert = 0.5 \leftarrow$

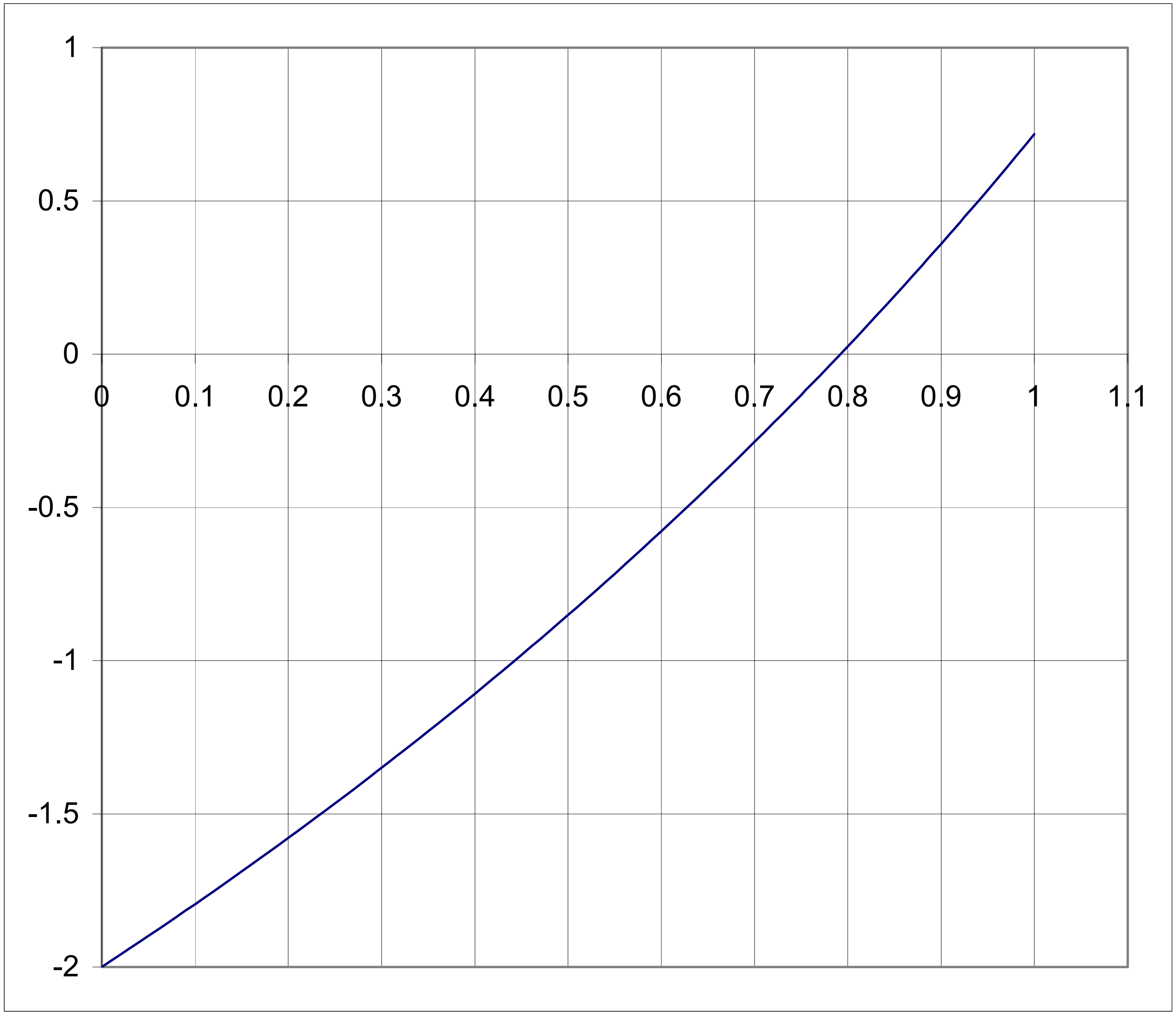
Iteración #	Función	Raíz
0	$x = \ln(3 - x)$	1 valor sugerido
1	$x = \ln(3 - 1)$	0.6931471806
2	$x = \ln(3 - 0.6931471806)$	0.8358841798
3	$x = \ln(3 - 0.8358841798)$	0.7720118809
4	$x = \ln(3 - 0.7720118809)$	0.8010989895
5	$x = \ln(3 - 0.8010989895)$	0.7879576949
6	$x = \ln(3 - 0.78799576949)$	0.7939162088
7	$x = \ln(3 - 0.7939162088)$	0.7912189034
8	$x = \ln(3 - 0.7912189034)$	0.7924408234
9	$x = \ln(3 - 0.7924408234)$	0.7918874602
10	$x = \ln(3 - 0.7918874602)$	0.7921380962
11	$x = \ln(3 - 0.7921380962)$	0.7920245829
12	$x = \ln(3 - 0.7920245829)$	0.7920759948
13	$x = \ln(3 - 0.7920759948)$	0.7920527099
14	$x = \ln(3 - 0.7920527099)$	0.7920632559
15	$x = \ln(3 - 0.7920632559)$	0.7920584795
16	$x = \ln(3 - 0.7920584795)$	0.7920606428
17	$x = \ln(3 - 0.7920606428)$	0.792059663
18	$x = \ln(3 - 0.792059663)$	0.7920601068

Error

$$Error = \left\lvert \frac{0.7920601068 - 0.792059663}{0.7920601068} \right\rvert \times 100\% = 0.000068\%$$

INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X 1
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 18

ITERACIÓN	RAÍZ APROX.	ERROR (%)
1	0.6931471825	44.2695045471
2	0.8358841538	17.0761699677
3	0.7720118761	8.2734813690
4	0.8010990024	3.6309015751
5	0.7879576683	1.6677689552
6	0.7939162254	0.7505266070
7	0.7912188768	0.3409081399
8	0.7924408317	0.1542018652
9	0.7918874621	0.0698805377
10	0.7921380997	0.0316400900
11	0.7920245528	0.0143326810
12	0.7920759916	0.0064962949
13	0.7920526862	0.0029392373
14	0.7920632958	0.0013358031
15	0.7920584679	0.0006103630
16	0.7920606732	0.0002752552
17	0.7920596600	0.0001292858
18	0.7920601368	0.0000565845



Press any key to continue

Use el método de aproximaciones sucesivas para encontrar una aproximación a la raíz de la siguiente ecuación $x^3 = x + 4$, para un error del 0.00001%.

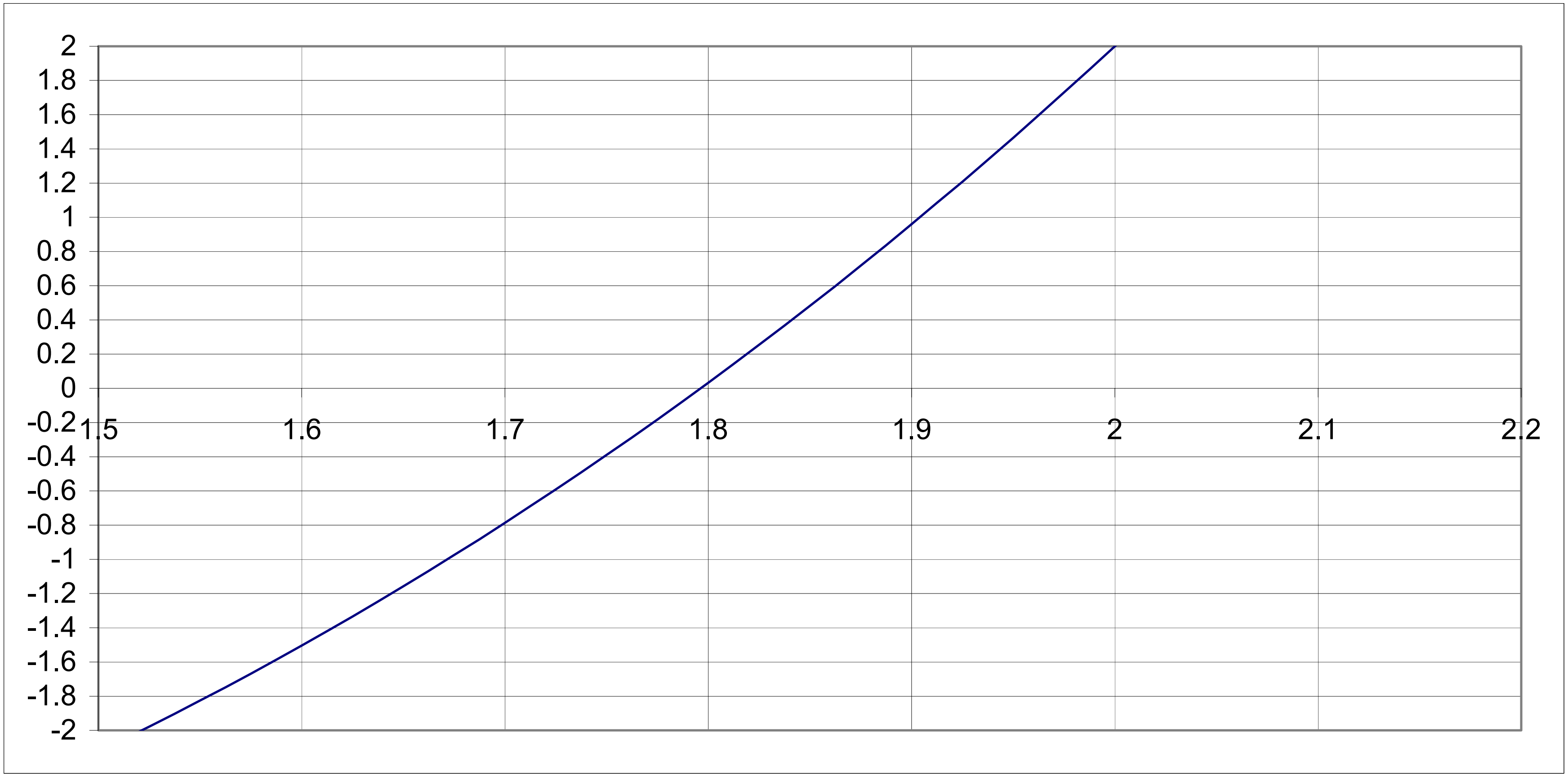
Opciones	Derivada	Valor de ecuación con x = 1	Pendiente m
$x = \sqrt[3]{x+4}$	$\frac{1}{3\sqrt[3]{x+4}}$	$\frac{1}{3\sqrt[3]{(1+4)^2}}$	$m = \left\lvert \frac{1}{8.7720} \right\rvert = 0.1139 \leftarrow$
$x = x^3 - 4$	$3x^2$	$x = 3(1)^2$	$m = \lvert 3 \rvert = 3$
$x = \frac{x-4}{x^2}$	$\frac{-x^2 - 8x}{x^4}$	$\frac{-(1)^2 - 8(1)}{(1)^4}$	$m = \left\lvert \frac{-9}{1} \right\rvert = 9$
$x = \frac{4}{x^2 - 1}$	$\frac{-8x}{(x^2-1)^2}$	$\frac{-8(1)}{((1)^2-1)^2}$	$m = \left\lvert \frac{8}{\infty} \right\rvert = \infty = indefinido$

Iteración #	Función	Raíz
0	$x = \sqrt[3]{x+4}$	1 valor sugerido
1	$x = \sqrt[3]{1+4}$	1.709975947
2	$x = \sqrt[3]{1.709975947 + 4}$	1.787357497
3	$x = \sqrt[3]{1.787357497 + 4}$	1.795395381
4	$x = \sqrt[3]{1.795395381 + 4}$	1.796226186
5	$x = \sqrt[3]{1.796226186 + 4}$	1.796312015
6	$x = \sqrt[3]{1.796312015 + 4}$	1.796320882
7	$x = \sqrt[3]{1.796320882 + 4}$	1.796321798
8	$x = \sqrt[3]{1.796321798 + 4}$	1.796321892
Error		
$Error = \left\lvert \frac{1.796321892 - 1.796321798}{1.796321892} \right\rvert \times 100\% = 0.000005\%$		

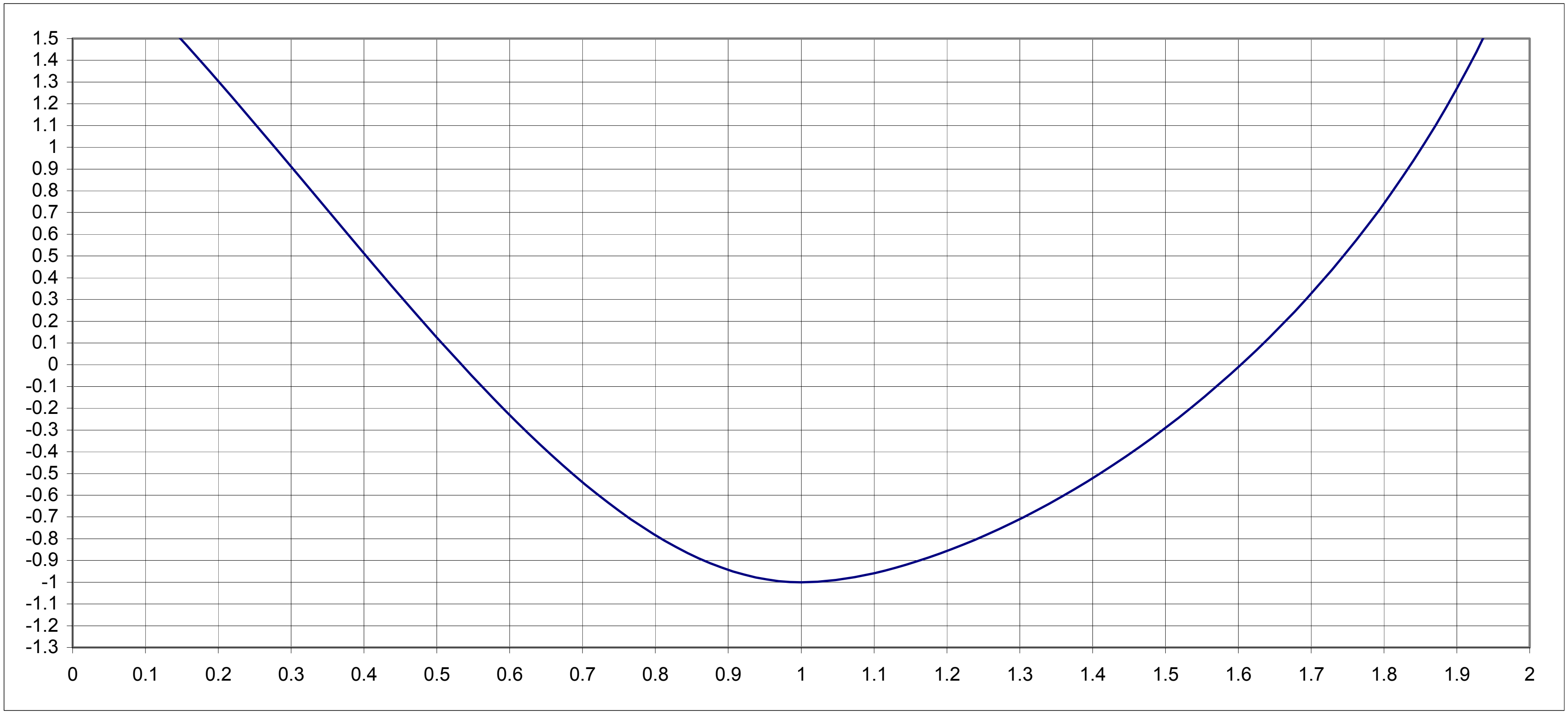
INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X 1
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 8

ITERACION	RAIZ APROX.	ERROR EN (o/o)
1	1.7099759579	41.5196456909
2	1.7873574495	4.3293824196
3	1.7953953743	0.4476967156
4	1.7962261438	0.0462531522
5	1.7963119745	0.0047801938
6	1.7963209152	0.0004956281
7	1.7963217497	0.0000493214
8	1.7963218689	0.0000076661

Press any key to continue



Utilice le método de aproximaciones sucesivas para encontrar una aproximación a la raíz de la siguiente ecuación $x^3 - 4x + 2$ con un error del 0.00001%



Opciones	Derivada	Valor de ecuación con x = 1	Pendiente m
$x = \sqrt[3]{4x-2}$	$\dfrac{4}{3\sqrt[3]{(4x-2)^2}}$	$\dfrac{4}{3\sqrt[3]{(4(1)-2)^2}}$	$m = \left\lvert \dfrac{4}{4.7622} \right\rvert = 0.8399$
$x = \dfrac{-2}{(x^2-4)}$	$\dfrac{4x}{(x^2-4)^2}$	$\dfrac{4(1)}{((1)^2-4)^2}$	$m = \left\lvert \dfrac{4}{9} \right\rvert = 0.4444 \leftarrow$
$x = \dfrac{x^3+2}{4}$	$\dfrac{12x^2}{16}$	$\dfrac{12(1)^2}{16}$	$m = \left\lvert \dfrac{12}{16} \right\rvert = 0.75$

Iteración #	Función	Raíz
0	$x = \dfrac{-2}{(x^2 - 4)}$	1 valor sugerido
1	$x = \dfrac{-2}{((1)^2 - 4)}$	0.6666666666
2	$x = \dfrac{-2}{((0.6666666666)^2 - 4)}$	0.5625000000
3	$x = \dfrac{-2}{((0.5625000000)^2 - 4)}$	0.5429480382
4	$x = \dfrac{-2}{((0.5429480382)^2 - 4)}$	0.539780846
5	$x = \dfrac{-2}{((0.539780846)^2 - 4)}$	0.5392817348
6	$x = \dfrac{-2}{((0.5392817348)^2 - 4)}$	0.5392034311
7	$x = \dfrac{-2}{((0.5392034311)^2 - 4)}$	0.5391911549
8	$x = \dfrac{-2}{((0.5391911549)^2 - 4)}$	0.5391892305
9	$x = \dfrac{-2}{((0.5391892305)^2 - 4)}$	0.5391889289
Error		
$Error = \left\| \dfrac{0.5391889289 - 0.5391892305}{0.5391889289} \right\| \times 100\% = 0.000005\%$		

INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X 1
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 9

ITERACION	RAIZ APROX.	ERROR EN (%)
1	0.6666666865	50.0000000000
2	0.5625000000	18.5185203552
3	0.5429480672	3.6010739803
4	0.5397808552	0.5867596865
5	0.5392817259	0.0925525427
6	0.5392034054	0.0145207169
7	0.5391911268	0.0022727505
8	0.5391892195	0.0003525075
9	0.5391889215	0.0000542152

Press any key to continue

Una partícula se mueve a lo largo de una trayectoria curva descrita por la siguiente función $t^4 - 6t^3 + 12t^2 - 10t + 3 = 0$, utilice el método de Newton-Raphson para encontrar la raíz en el intervalo de [0.9,1.1] para una aproximación de 0.01%. iniciar con 0.9 $f(x) = t^4 - 6t^3 + 12t^2 - 10t + 3$

$f'(x) = 4t^3 - 18t^2 + 24t - 10$

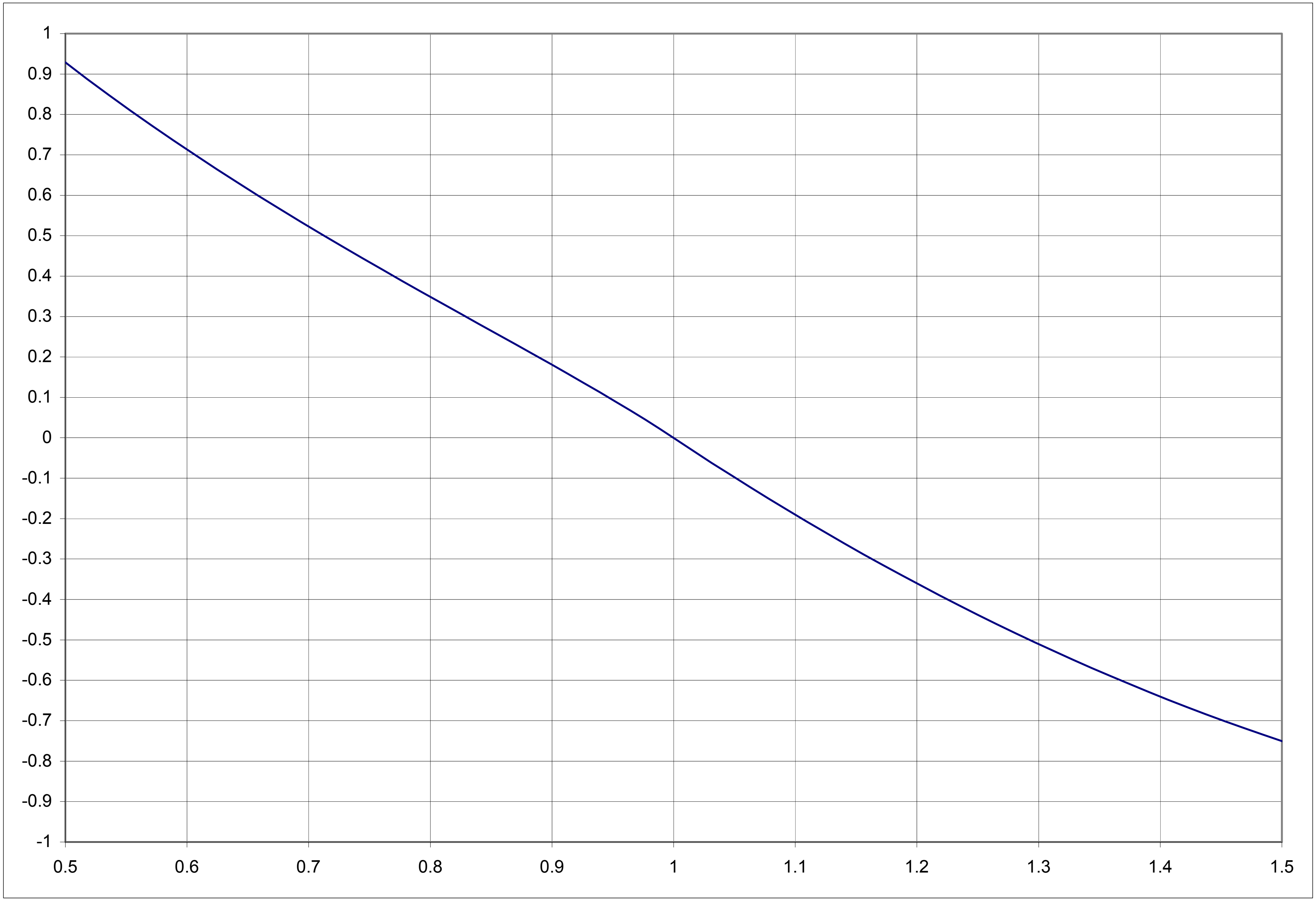
Iteración # 1
$x_{i+1} = 0.9 - \left[\frac{(0.9)^4 - 6(0.9)^3 + 12(0.9)^2 - 10(0.9) + 3}{4(0.9)^3 - 18(0.9)^2 + 24(0.9) - 10} \right] = 0.9328125$
Iteración # 2
$x_{i+1} = 0.9328125 - \left[\frac{(0.9328125)^4 - 6(0.9328125)^3 + 12(0.9328125)^2 - 10(0.9328125) + 3}{4(0.9328125)^3 - 18(0.9328125)^2 + 24(0.9328125) - 10} \right] = 0.9549682957$
Iteración # 3
$x_{i+1} = 0.9549682957 - \left[\frac{(0.9549682957)^4 - 6(0.9549682957)^3 + 12(0.9549682957)^2 - 10(0.9549682957) + 3}{4(0.9549682957)^3 - 18(0.9549682957)^2 + 24(0.9549682957) - 10} \right] = 0.9698694832$
Iteración # 4
$x_{i+1} = 0.9698694832 - \left[\frac{(0.9698694832)^4 - 6(0.9698694832)^3 + 12(0.9698694832)^2 - 10(0.9698694832) + 3}{4(0.9698694832)^3 - 18(0.9698694832)^2 + 24(0.9698694832) - 10} \right] = 0.9798635462$
Iteración # 5
$x_{i+1} = 0.9798635462 - \left[\frac{(0.9798635462)^4 - 6(0.9798635462)^3 + 12(0.9798635462)^2 - 10(0.9798635462) + 3}{4(0.9798635462)^3 - 18(0.9798635462)^2 + 24(0.9798635462) - 10} \right] = 0.9865534412$
Iteración # 6
$x_{i+1} = 0.9865534412 - \left[\frac{(0.9865534412)^4 - 6(0.9865534412)^3 + 12(0.9865534412)^2 - 10(0.9865534412) + 3}{4(0.9865534412)^3 - 18(0.9865534412)^2 + 24(0.9865534412) - 10} \right] = 0.9910255757$
Iteración # 7
$x_{i+1} = 0.9910255757 - \left[\frac{(0.9910255757)^4 - 6(0.9910255757)^3 + 12(0.9910255757)^2 - 10(0.9910255757) + 3}{4(0.9910255757)^3 - 18(0.9910255757)^2 + 24(0.9910255757) - 10} \right] = 0.9940119807$
Iteración # 8
$x_{i+1} = 0.9940119807 - \left[\frac{(0.9940119807)^4 - 6(0.9940119807)^3 + 12(0.9940119807)^2 - 10(0.9940119807) + 3}{4(0.9940119807)^3 - 18(0.9940119807)^2 + 24(0.9940119807) - 10} \right] = 0.996005388$
Iteración # 9
$x_{i+1} = 0.996005388 - \left[\frac{(0.996005388)^4 - 6(0.996005388)^3 + 12(0.996005388)^2 - 10(0.996005388) + 3}{4(0.996005388)^3 - 18(0.996005388)^2 + 24(0.996005388) - 10} \right] = 0.9973354365$

Iteración # 10
$x_{i+1} = 0.9973354365 - \left[\dfrac{(0.9973354365)^4 - 6(0.9973354365)^3 + 12(0.9973354365)^2 - 10(0.9973354365) + 3}{4(0.9973354365)^3 - 18(0.9973354365)^2 + 24(0.9973354365) - 10}\right] = 0.9982226069$
Iteración # 11
$x_{i+1} = 0.9982226069 - \left[\dfrac{(0.9982226069)^4 - 6(0.9982226069)^3 + 12(0.9982226069)^2 - 10(0.9982226069) + 3}{4(0.9982226069)^3 - 18(0.9982226069)^2 + 24(0.9982226069) - 10}\right] = 0.9988175282$
Iteración # 12
$x_{i+1} = 0.9988175282 - \left[\dfrac{(0.9988175282)^4 - 6(0.9988175282)^3 + 12(0.9988175282)^2 - 10(0.9988175282) + 3}{4(0.9988175282)^3 - 18(0.9988175282)^2 + 24(0.9988175282) - 10}\right] = 0.99919628$
Iteración # 13
$x_{i+1} = 0.99919628 - \left[\dfrac{(0.99919628)^4 - 6(0.99919628)^3 + 12(0.99919628)^2 - 10(0.99919628) + 3}{4(0.99919628)^3 - 18(0.99919628)^2 + 24(0.99919628) - 10}\right] = 0.9994464219$
Iteración # 14
$x_{i+1} = 0.9994464219 - \left[\dfrac{(0.9994464219)^4 - 6(0.9994464219)^3 + 12(0.9994464219)^2 - 10(0.9994464219) + 3}{4(0.9994464219)^3 - 18(0.9994464219)^2 + 24(0.9994464219) - 10}\right] = 0.9995986537$
Error
$Error = \left\lvert\dfrac{0.9995986537 - 0.9994964219}{0.9995986537}\right\rvert \times 100\% = 0.015\%$

```
INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X         .9
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES        14
```

ITERACION	RAIZ APROX.	ERROR EN (%)
1	0.9328125119	3.5175886154
2	0.9549683332	2.3200552464
3	0.9698694944	1.5364109278
4	0.9798635244	1.0199439526
5	0.9865534306	0.6781113148
6	0.9910256863	0.4512732923
7	0.9940126538	0.3004982173
8	0.9960064292	0.2001792789
9	0.9973367453	0.1333858967
10	0.9982240796	0.0888936892
11	0.9988158941	0.0592500046
12	0.9992105365	0.0394935906
13	0.9994736314	0.0263258424
14	0.9996490479	0.0175502487

Press any key to continue



1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
-0.1
-0.2
-0.3
-0.4
-0.5
-0.6
-0.7
-0.8
-0.9
-1
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
1.1
1.2
1.3
1.4
1.5

El estudio de las vibraciones forzadas se representa por la ecuación $e^{-\frac{1}{2}t}sen(2t)$, utilice le método de Newton-Raphson para encontrar las raíces aproximadas en los intervalos [1.5,1.6] y [2.7,3.4] con una precisión de 0.0001%

$$f(t)=e^{-\frac{1}{2}t}sen(2t)$$

$$f^{'}(t)=e^{-\frac{1}{2}t}(2\cos(2t)-\tfrac{1}{2}sen(2t))$$

Iteración # 1
$x_{i+1}=1.5-\left[\dfrac{e^{-\frac{1}{2}(1.5)}sen(2\times1.5)}{e^{-\frac{1}{2}(1.5)}\left(2\cos(2\times1.5)-\frac{1}{2}sen(2\times1.5)\right)}\right]=1.568820732$
Iteración # 2
$x_{i+1}=1.568820732-\left[\dfrac{e^{-\frac{1}{2}(1.568820732)}sen(2\times1.568820732)}{e^{-\frac{1}{2}(1.568820732)}\left(2\cos(2\times1.568820732)-\frac{1}{2}sen(2\times1.568820732)\right)}\right]=1.570794387$
Iteración # 3
$x_{i+1}=1.570794387-\left[\dfrac{e^{-\frac{1}{2}(1.570794387)}sen(2\times1.570794387)}{e^{-\frac{1}{2}(1.570794387)}\left(2\cos(2\times1.570794387)-\frac{1}{2}sen(2\times1.570794387)\right)}\right]=1.570796327$
Error
$Error=\left\|\dfrac{1.570796327-1.570794387}{1.570796327}\right\|\times100\%=0.00012\%$

INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X 1.5
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 3

ITERACION	RAIZ APROX.	ERROR EN (%)
1	1.5688207150	4.3867812157
2	1.5707943439	0.1256480515
3	1.5707963705	0.0001262318

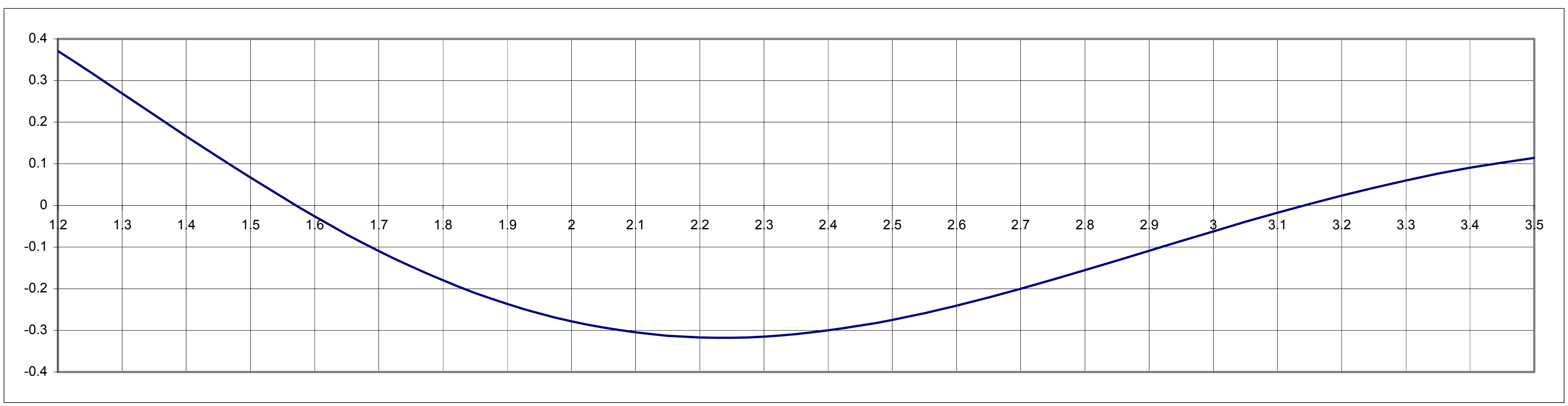
Press any key to continue

Iteración # 1
$x_{i+1} = 2.7 - \left[\dfrac{e^{-\frac{1}{2}(2.7)} sen(2\times 2.7)}{e^{-\frac{1}{2}(2.7)}\left(2\cos(2\times 2.7) - \frac{1}{2} sen(2\times 2.7)\right)}\right] = 3.166710608$
Iteración # 2
$x_{i+1} = 3.166710608 - \left[\dfrac{e^{-\frac{1}{2}(3.166710608)} sen(2\times 3.166710608)}{e^{-\frac{1}{2}(3.166710608)}\left(2\cos(2\times 3.166710608) - \frac{1}{2} sen(2\times 3.166710608)\right)}\right] = 3.141251493$
Iteración # 3
$x_{i+1} = 3.141251493 - \left[\dfrac{e^{-\frac{1}{2}(3.141251493)} sen(2\times 3.141251493)}{e^{-\frac{1}{2}(3.141251493)}\left(2\cos(2\times 3.141251493) - \frac{1}{2} sen(2\times 3.141251493)\right)}\right] = 3.141592595$
Iteración # 4
$x_{i+1} = 3.141592595 - \left[\dfrac{e^{-\frac{1}{2}(3.141592595)} sen(2\times 3.141592595)}{e^{-\frac{1}{2}(3.141592595)}\left(2\cos(2\times 3.141592595) - \frac{1}{2} sen(2\times 3.141592595)\right)}\right] = 3.141592654$
Error
$Error = \left\lVert\dfrac{3.141592654 - 3.141592595}{3.141592654}\right\rVert \times 100\% = 0.0000018\%$

INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X 2.7
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 4

ITERACION	RAIZ APROX.	ERROR EN (%)
1	3.1667106152	14.7380228043
2	3.1412515640	0.8104769588
3	3.1415925026	0.0108553693
4	3.1415927410	0.0000048063

Press any key to continue



Usando el método de Newton-Raphson encontrar las raíces de la función $3x^4-2x^2+x-5$ con un error del 0.001% para los siguientes intervalos [-1.3,-1.4] y [1.2, 1.3]

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

$$f'(x)=12x^3-4x+1$$

PRIMER INTERVALO

Iteración # 1
$x_{i+1}=-1.3-\left[\frac{3(-1.3)^4-2(-1.3)^2+(-1.3)-5}{12(-1.3)^3-4(-1.3)+1}\right]=-1.35513291$
Iteración # 2
$x_{i+1}=-1.35513291-\left[\frac{3(-1.35513291)^4-2(-1.35513291)^2+(-1.35513291)-5}{12(-1.35513291)^3-4(-1.35513291)+1}\right]=-1.351335092$
Iteración # 3
$x_{i+1}=-1.351335092-\left[\frac{3(-1.351335092)^4-2(-1.351335092)^2+(-1.351335092)-5}{12(-1.351335092)^3-4(-1.351335092)+1}\right]=-1.351315829$
Error
$Error=\left\lvert\frac{-1.351315829-(-1.351335092}{-1.351315829}\right\rvert\times 100\%=0.0014\%$

INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X -1.3
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 3

ITERACION	RAIZ APROX.	ERROR EN (o/o)
1	-1.3551329374	4.0684542656
2	-1.3513350487	0.2810439467
3	-1.3513158560	-0.0014222907

Press any key to continue

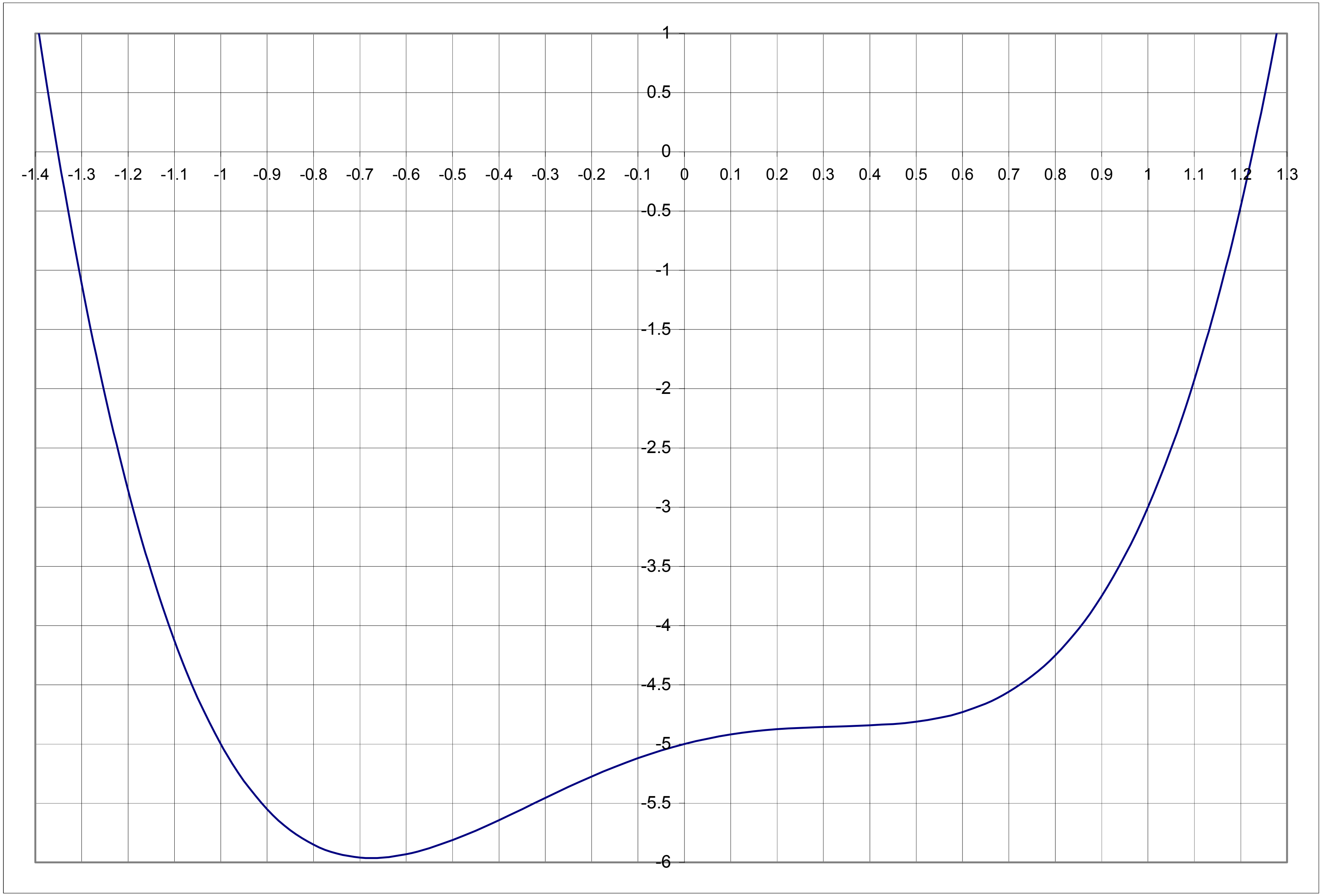
SEGUNDO INTERVALO

Iteración # 1
$x_{i+1}=1.2-\left[\frac{3(1.2)^4-2(1.2)^2+(1.2)-5}{12(1.2)^3-4(1.2)+1}\right]=1.22711384$
Iteración # 2
$x_{i+1}=1.22711384-\left[\frac{3(1.22711384)^4-2(1.22711384)^2+(1.22711384)-5}{12(1.22711384)^3-4(1.22711384)+1}\right]=1.226135271$
Iteración # 3
$x_{i+1}=1.226135271-\left[\frac{3(1.226135271)^4-2(1.226135271)^2+(1.226135271)-5}{12(1.226135271)^3-4(1.226135271)+1}\right]=1.226133952$
Error
$Error=\left\lvert\frac{1.226133952-1.226135271}{1.226133952}\right\rvert\times 100\%=0.000107\%$

INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X 1.2
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 3

ITERACION	RAIZ APROX.	ERROR EN (o/o)
1	1.2271138430	2.2095577717
2	1.2261352539	0.0798094645
3	1.2261339426	0.0001061838

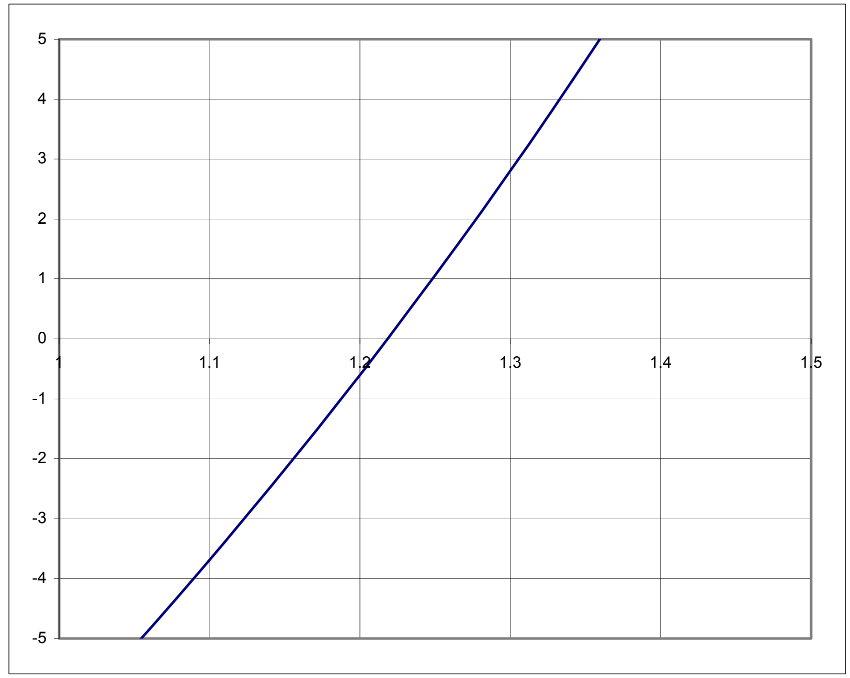
Press any key to continue


1
0.5
0
-0.5
-1
-1.5
-2
-2.5
-3
-3.5
-4
-4.5
-5
-5.5
-6
-1.4
-1.3
-1.2
-1.1
-1
-0.9
-0.8
-0.7
-0.6
-0.5
-0.4
-0.3
-0.2
-0.1
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
1.1
1.2
1.3

La cantidad de agua (Q = gasto pies cúbicos por segundo) que corre sobre un vertedero de *B* pies de ancho, está representada por la fórmula de Francis $Q = 3.3(B - 0.2H)H^{3/2}$, siendo *H* la altura del agua. Use el método de la secante para un intervalo de [1,1.5] con un error de 0.0001%, para encontrar una aproximación a la raíz.

Desarrollando la expresión se tiene: $0.04H^5 - 1.2H^4 + 9H^3 - 14.34802571$

Iteración # 1
$P_1 = 1.5 - \left[\dfrac{10.22572429(1-1.5)}{-6.50802571 - 10.22572429}\right] = 1.94458078$
Iteración # 2
$P_2 = 1.94458078 - \left[\dfrac{-1.355917021(1.5 - 1.94458078)}{10.22572429 - (-1.355917021)}\right] = 1.230136884$
Iteración # 3
$P_3 = 1.230136884 - \left[\dfrac{-0.2298182721(1.94458078 - 1.230136884)}{-1.35917021 - (-0.2298182721)}\right] = 1.237397368$
Iteración # 4
$P_4 = 1.237397368 - \left[\dfrac{0.0064950027(1.230136884 - 1.237397368)}{-0.2298182721 - 0.0064950027}\right] = 1.237197816$
Iteración # 5
$P_4 = 1.237197816 - \left[\dfrac{-0.0000325672(1.237397368 - 1.237197816)}{0.0064950027 - (-0.0000325672)}\right] = 1.237198812$
Error
$Error = \left\lvert\dfrac{1.237198812 - 1.237197816}{1.237198812}\right\rvert \times 100\% = 0.00008\%$



INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X0 1
INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X1 1.5
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 5

ITERACIÓN	RAIZ APROX.	VALOR F(X)	ERROR EN (%)
1	1.1941100359	-1.3666161299	
2	1.2300782204	-0.2317177355	2.9240567684
3	1.2374219894	0.0073005287	0.5934733152
4	1.2371976376	-0.0000383924	0.0181338750
5	1.2371988297	0.0000005967	0.0000963542

Press any key to continue

La trayectoria de un objeto en movimiento rectilíneo está representada por $t^3 - 9t^2 + 24$, usando el método de la secante encontrar la raíz para el intervalo [1.5,2] con un error del 0.00001%.

Iteración # 1

$$P_1 = 2 - \left[\frac{-4(1.5-2)}{7.125-(-4)}\right] = 1.820224719$$

Iteración # 2

$$P_2 = 1.820224719 - \left[\frac{0.2118391046(2-1.820224719)}{-4-0.2118391046}\right] = 1.829266716$$

Iteración # 3

$$P_3 = 1.829266716 - \left[\frac{0.0051724139(1.820224719-1.829266716)}{0.2118391046-0.0051724139}\right] = 1.829289346$$

Iteración # 4

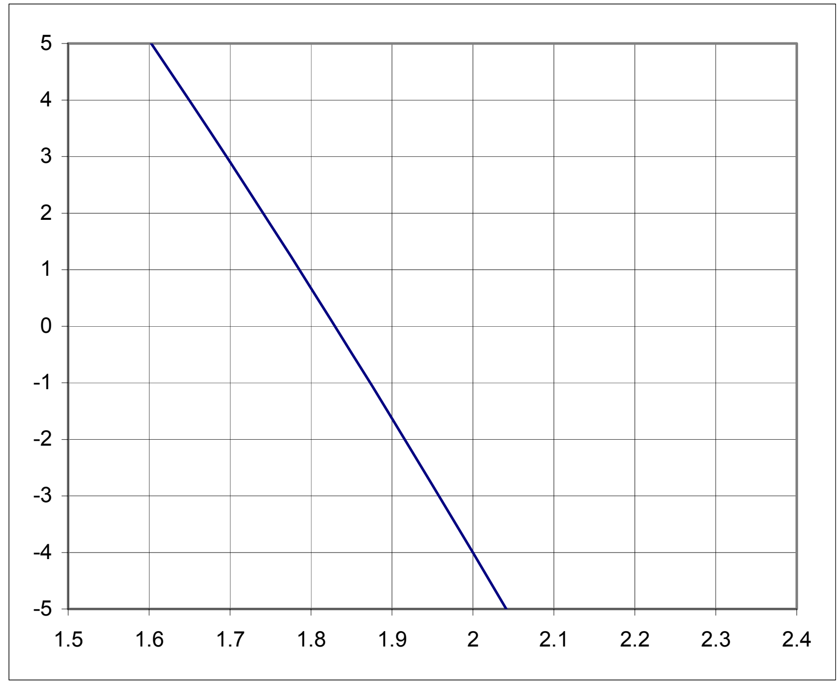
$$P_4 = 1.829289346 - \left[\frac{0.0046544393(1.8209266716-1.829289946)}{0.1958157342-0.0046544393}\right] = 1.829492965$$

Iteración # 5

$$P_5 = 1.829492965 - \left[\frac{-0.0000062(1.829289346-1.829492965)}{0.0046544423-(-0.0000062)}\right] = 1.829492694$$

Error

$$Error = \left|\frac{1.829492694-1.829492965}{1.829492694}\right| \times 100\% = 0.000014\%$$



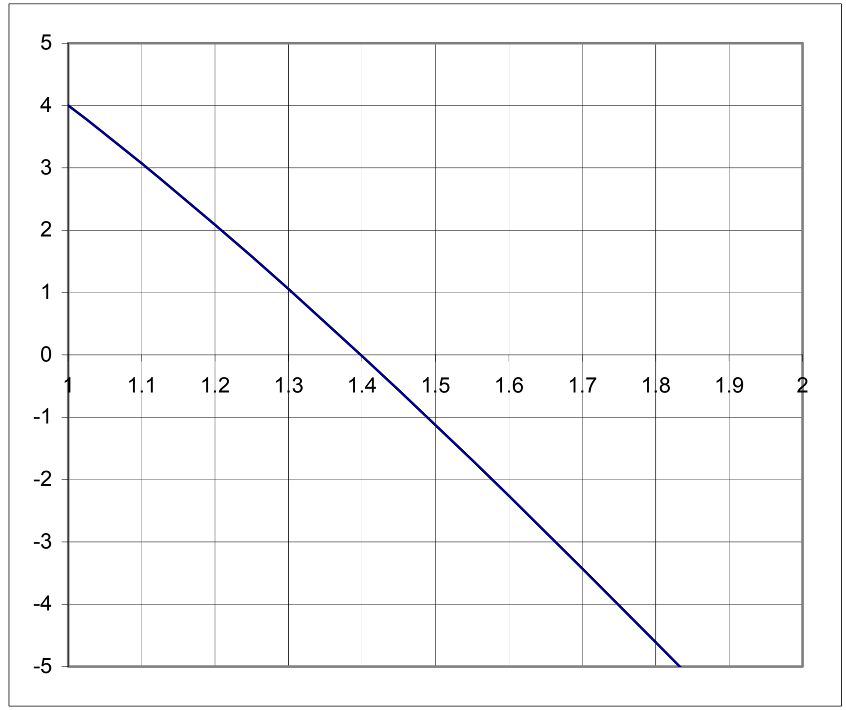
INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X0 1.5
INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X1 2
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 5

ITERACION	RAIZ APROX.	VALOR F(X)	ERROR EN (o/o)
1	1.8202247620	0.2118381262	
2	1.8292666674	0.0051735160	0.4942912757
3	1.8294930458	-0.0000080478	0.0123738348
4	1.8294926882	0.0000001382	0.0000195479
5	1.8294926882	0.0000001382	0.0000000000

Press any key to continue

La ley de movimiento rectilíneo de una partícula viene dada por $s = t^3 - 6t^2 + 9$, cuyas unidades están metros por segundo. Aproximar a la raíz para el intervalo [1, 2], utilice el método de la secante para este propósito, con un error del 0.0000001%

Iteración # 1
$P_1 = 2 - \left[\dfrac{-7(1-2)}{4-(-7)}\right] = 1.3636363636$
Iteración # 2
$P_2 = 1.3636363636 - \left[\dfrac{0.3786626666(2-1.3636363636)}{-7-0.3786626666}\right] = 1.396293656$
Iteración # 3
$P_3 = 1.396293656 - \left[\dfrac{0.02444849458(1.3636363636-1.396293656)}{0.3786626666-0.2444849458}\right] = 1.398547721$
Iteración # 4
$P_4 = 1.398547721 - \left[\dfrac{-0.00014490915(1.396293656-1.398547721)}{0.02444849909-(-0.00014490915)}\right] = 1.39853444$
Iteración # 5
$P_5 = 1.39853444 - \left[\dfrac{0.00000005019(1.398547721-1.39853444)}{-0.00014490915-0.00000005019}\right] = 1.398534445$
Error
$Error = \left\lvert\dfrac{1.398534445-1.39853444}{1.398534445}\right\rvert \times 100\% = 0.00000035\%$



INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X0 1
INGRESE UN VALOR INICIAL PARA X1 2
INGRESE EL NUMERO DE ITERACIONES 5

ITERACION	RAIZ APROX.	VALOR F(X)	ERROR EN (%)
1	1.3636363745	0.3786625564	
2	1.3962936401	0.0244486723	2.3388535976
3	1.3985477686	-0.0001454322	0.1611763686
4	1.3985344172	0.0000002953	0.0009546737
5	1.3985344172	0.0000002953	0.0000000000

Press any key to continue

CAPÍTULO IV

INTEGRACIÓN NUMÉRICA

Hallar el área limitada por la curva $y = x^2$, el eje x y las ordenadas en los puntos $x = 1$ y $x = 3$, use el método del trapecio con n = 6.

$\int_1^3 x^2 dx$ cuya base es $\frac{3-1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

área = $\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{3}\right)\left[(1)^2 + 2\left\{\left(\frac{4}{3}\right)^2 + \left(\frac{5}{3}\right)^2 + \left(\frac{6}{3}\right)^2 + \left(\frac{7}{3}\right)^2 + \left(\frac{8}{3}\right)^2\right\} + \left(\frac{9}{3}\right)^2\right]$

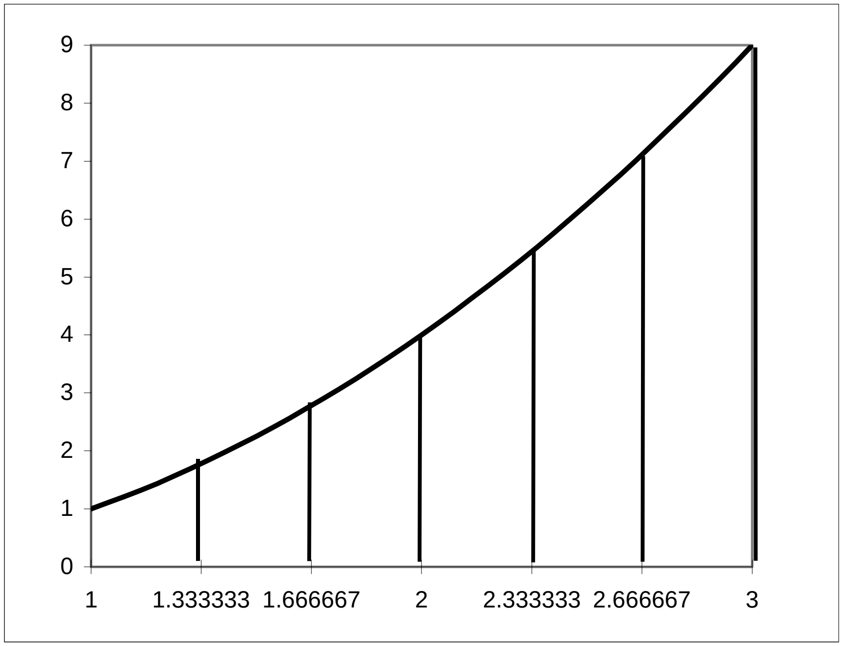
área = $\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{3}\right)\left[1 + 2\left\{\frac{16}{9} + \frac{25}{9} + \frac{36}{9} + \frac{49}{9} + \frac{64}{9}\right\} + \frac{81}{9}\right]$

área = $\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{3}\right)\left[1 + 2\left\{\frac{190}{9}\right\} + \frac{81}{9}\right]$

área = $\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{3}\right)\left[1 + \frac{380}{9} + \frac{81}{9}\right]$

área = $\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{3}\right)\left[\frac{470}{9}\right]$

área = $\frac{235}{27} = 8.703703704$ *unidades cuadradas*



Resolviendo la integral se obtiene:

$\int_1^3 x^2 dx = \left.\frac{x^3}{3}\right|_1^3 = \frac{3^3}{3} - \frac{1^3}{3} = \frac{26}{3} = 8.6666666667$ *unidades cuadradas*

INGRESE EL NUMERO DE TRAPECIOS A UTILIZAR 6
INGRESE EL LIMITE INFERIOR 1
INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 3
EL VALOR DE LA INTEGRAL ES 8.7037036629 UNIDADES CUADRADAS

Press any key to continue

Hallar el área comprendida entre la curva $y = x^3 - 6x^2 + 8x$ y el eje x, usando el método del trapecio para n = 7 en el intervalo [0,2]

$\int_0^2 \left(x^3 - 6x^2 + 8x\right)dx$ cuya base es $\dfrac{2-0}{7} = \dfrac{2}{7}$

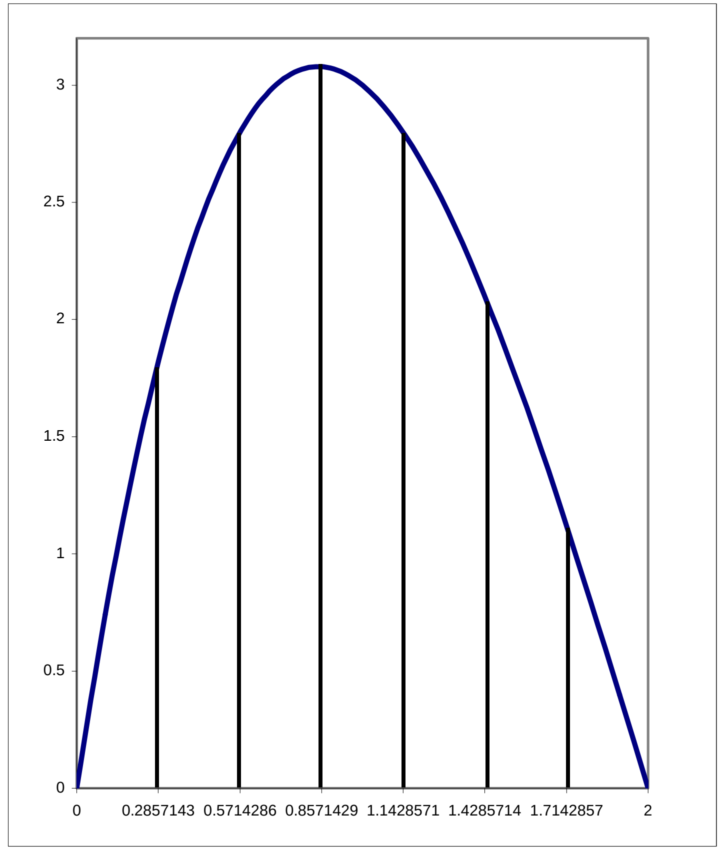
$$A=\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{2}{7}\right)\left[(0)^3-6(0)^2+8(0)+2\left\{\left(\frac{2}{7}\right)^3-6\left(\frac{2}{7}\right)^2+8\left(\frac{2}{7}\right)+\left(\frac{4}{7}\right)^3-6\left(\frac{4}{7}\right)^2+8\left(\frac{4}{7}\right)+\left(\frac{6}{7}\right)^3-6\left(\frac{6}{7}\right)^2+8\left(\frac{6}{7}\right)+\left(\frac{8}{7}\right)^3-6\left(\frac{8}{7}\right)^2+8\left(\frac{8}{7}\right)+\left(\frac{10}{7}\right)^3-6\left(\frac{10}{7}\right)^2+8\left(\frac{10}{7}\right)+\left(\frac{12}{7}\right)^3-6\left(\frac{12}{7}\right)^2+8\left(\frac{12}{7}\right)\right\}+\left(\frac{14}{7}\right)^3-6\left(\frac{14}{7}\right)^2+8\left(\frac{14}{7}\right)\right]$$

$$A=\frac{1}{7}\left[0+2\left\{\left(\frac{8}{343}-\frac{24}{49}+\frac{16}{7}\right)+\left(\frac{64}{343}-\frac{96}{49}+\frac{32}{7}\right)+\left(\frac{216}{343}-\frac{216}{49}+\frac{48}{7}\right)+\left(\frac{512}{343}-\frac{384}{49}+\frac{64}{7}\right)+\left(\frac{1000}{343}-\frac{600}{49}+\frac{80}{7}\right)+\left(\frac{1728}{343}-\frac{864}{49}+\frac{96}{7}\right)\right\}+\left(\frac{2744}{343}-\frac{1176}{49}+\frac{112}{7}\right)\right]$$

$$A=\frac{1}{7}\left[0+2\left\{\left(\frac{624}{343}\right)+\left(\frac{960}{343}\right)+\left(\frac{1056}{343}\right)+\left(\frac{960}{343}\right)+\left(\frac{720}{343}\right)+\left(\frac{384}{343}\right)\right\}+0\right]$$

$$A=\frac{1}{7}\left[0+2\left\{\left(\frac{96}{7}\right)\right\}+0\right]$$

$A=\dfrac{1}{7}\left[0+\dfrac{192}{7}+0\right]=\dfrac{192}{49}=3.918367347$ unidades cuadradas



Resolviendo la integral se obtiene:

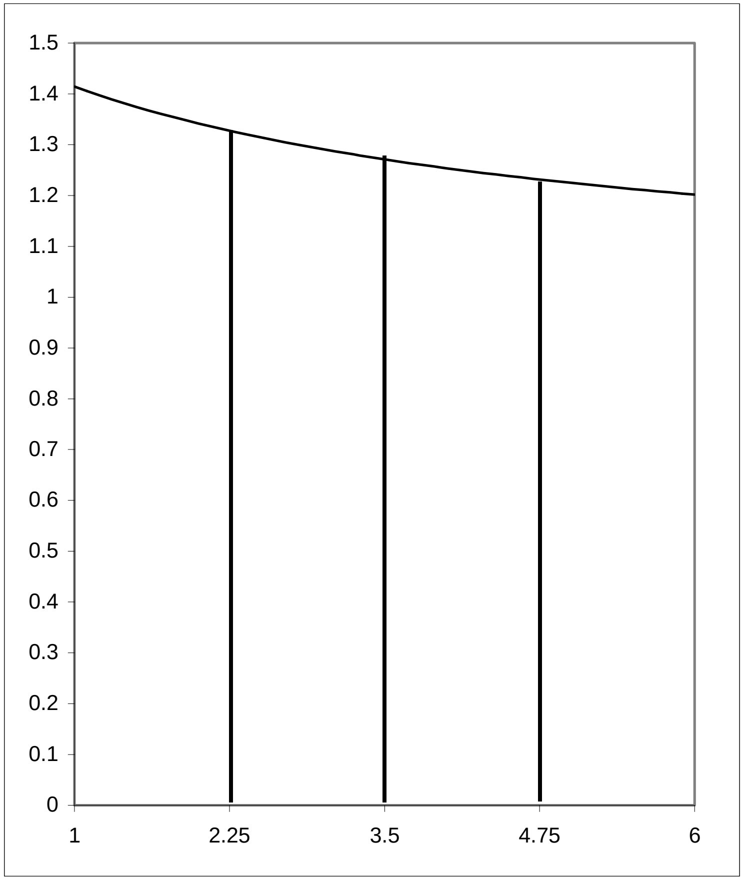
$\int_0^2 \left(x^3-6x^2+8x\right)dx=\dfrac{x^4}{4}-2x^3+4x^2\Big|_0^2=\dfrac{(2)^4}{4}-2(2)^3+4(2)-0=4-(16)+16=4$ unidades cuadradas

INGRESE EL NUMERO DE TRAPECIOS A UTILIZAR 7
INGRESE EL LIMITE INFERIOR 0
INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 2
EL VALOR DE LA INTEGRAL ES 3.9183672886 UNIDADES CUADRADAS

Press any key to continue

Calcular el área bajo la curva de la siguiente integral usando el método del trapecio con n = 4 trapecios

$\int_1^6 \sqrt{\frac{7+x}{3+x}}dx$ la base es $\frac{6-1}{4}=\frac{5}{4}$



$$Área=\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{5}{4}\right)\left[\sqrt{\frac{7+1}{3+1}}+2\left\{\sqrt{\frac{7+\frac{9}{4}}{3+\frac{9}{4}}}+\sqrt{\frac{7+\frac{14}{4}}{3+\frac{14}{4}}}+\sqrt{\frac{7+\frac{19}{4}}{3+\frac{19}{4}}}\right\}+\sqrt{\frac{7+\frac{24}{4}}{3+\frac{24}{4}}}\right]$$

$$Área=\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{5}{4}\right)\left[\sqrt{\frac{8}{4}}+2\left\{\sqrt{\frac{\frac{37}{4}}{\frac{21}{4}}}+\sqrt{\frac{\frac{42}{4}}{\frac{26}{4}}}+\sqrt{\frac{\frac{47}{4}}{\frac{31}{4}}}\right\}+\sqrt{\frac{\frac{52}{4}}{\frac{36}{4}}}\right]$$

$$Área=\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{5}{4}\right)\left[\sqrt{\frac{8}{4}}+2\left\{\sqrt{\frac{37}{21}}+\sqrt{\frac{42}{26}}+\sqrt{\frac{47}{31}}\right\}+\sqrt{\frac{52}{36}}\right]$$

$$Área=(0.5)(1.25)[1.414213562+2\{3.82965734\}+1.201850425]$$

$$Área=(0.5)(1.25)[1.414213562+7.65931468+1.201850425]$$

$$Área=6.42211167\text{unidades cuadradas}$$

Resolviendo la integral se obtiene un área de 6.41335809816 unidades cuadradas

INGRESE EL NUMERO DE TRAPECIOS A UTILIZAR 4

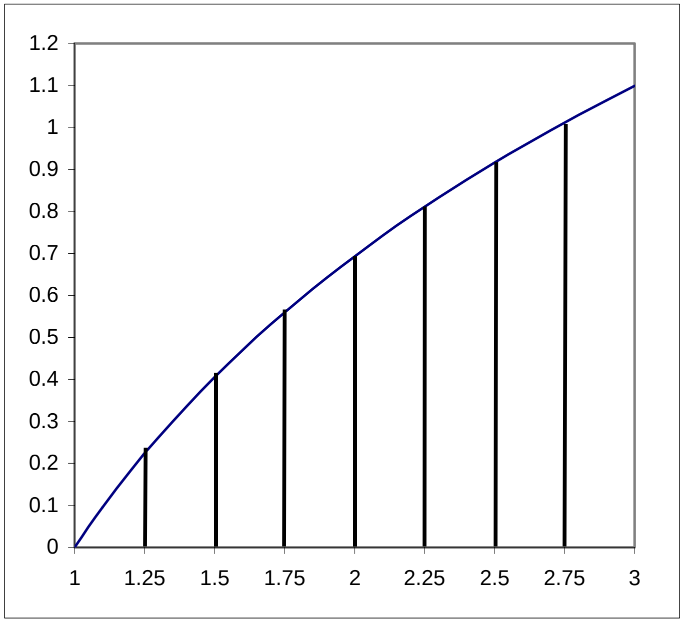
INGRESE EL LIMITE INFERIOR 1

INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 6

EL VALOR DE LA INTEGRAL ES 6.4221119136 UNIDADES CUADRADAS

Press any key to continue

Calcular el valor aproximado de la integral $\int_1^3 \ln(x)dx$ aplicando el método de Simpson (1/3) para n = 8. $h = {(3-1)}/{8} = {2}/{8} = {1}/{4}$



$$A=\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{4}\right)\left[\ln(1)+4\left\{\ln\left(\frac{5}{4}\right)+\ln\left(\frac{7}{4}\right)+\ln\left(\frac{9}{4}\right)+\ln\left(\frac{11}{4}\right)\right\}+2\left\{\ln\left(\frac{6}{4}\right)+\ln\left(\frac{8}{4}\right)+\ln\left(\frac{10}{4}\right)\right\}+\ln\left(\frac{12}{4}\right)\right]$$

$$A=\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{4}\right)[0+4\{2.605290467\}+2\{2.014903021\}+1.098612289]$$

$$A=(0.0833333333)[0+10.42116187+4.029806042+1.098612289]$$

$$A=(0.0833333333)[15.5495802]$$

$A=1.29579835$ unidades cuadradas

Resolviendo la integral se tiene un área de

$$\int_1^3 \ln(x)dx = x\ln x - x\Big|_1^3 = 3\ln 3 - 3 - [1\ln 1 - 1] = 3\ln 3 - 3 + 1 = 3\ln 3 - 2 = 3(1.098612289) - 2 = 3.295836867 - 2 = 1.285836867$$

INGRESE EL NUMERO DE INTERVALOS A UTILIZAR 8

INGRESE EL LIMITE INFERIOR 1

INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 3

EL VALOR DE LA INTEGRAL ES IGUAL A 1.2957983414 UNIDADES CUADRADAS

Press any key to continue

Calcular el valor aproximado de $\int_0^{\pi} \frac{senx}{x} dx$ aplicando la formula de Simpson (1/3) con n = 6.

$$h = \frac{\pi - 0}{6} = \frac{\pi}{6}$$

$$A = \left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{\pi}{6}\right)\left[\frac{sen0}{0} + 4\left\{\frac{sen\frac{\pi}{6}}{\frac{\pi}{6}} + \frac{sen\frac{3\pi}{6}}{\frac{3\pi}{6}} + \frac{sen\frac{5\pi}{6}}{\frac{5\pi}{6}}\right\} + 2\left\{\frac{sen\frac{2\pi}{6}}{\frac{2\pi}{6}} + \frac{sen\frac{4\pi}{6}}{\frac{4\pi}{6}}\right\} + \frac{sen\frac{6\pi}{6}}{\frac{6\pi}{6}}\right]$$

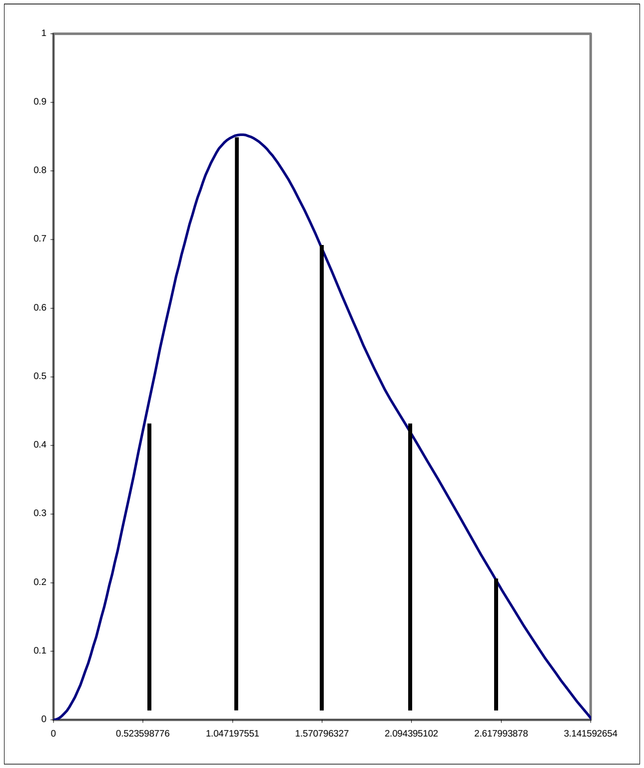
$$A = \left(\frac{\pi}{18}\right)\left[\infty + 4\{0.9549296585 + 0.6366197724 + 0.1909859317\} + 2\{0.8269933431 + 0.4134966716\} + 0\right]$$

$$A = \left(\frac{\pi}{18}\right)\left[\infty + 4\{1.782535363\} + 2\{1.240490015\} + 0\right]$$

$$A = \left(\frac{\pi}{18}\right)\left[\infty + 7.130141452 + 2.48098003 + 0\right]$$

$A = 1.677457147$ unidades cuadradas

La solución exacta a esta integral es 1.85193705198 unidades cuadradas



INGRESE EL NUMERO DE INTERVALOS A UTILIZAR 6
INGRESE EL LIMITE INFERIOR 0.0000000000000001
INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 3.141592654
EL VALOR DE LA INTEGRAL ES IGUAL A 1.8519900787 UNIDADES CUADRADAS

Press any key to continue

Nota: el límite inferior es 0, pero si se introduce este valor no arroja el resultado esperado, para una mejor aproximación se debe introducir el límite inferior lo más pequeño posible a 0.

Hallar el centro geométrico del área limitada por la parábola $y=4-x^2$ y el eje x, use el método de Simpson(1/3) con n = 6. $A\bar{x}=M_y$ $A\bar{y}=M_x$

$$A=\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{3}\right)\left[\left(4-0^2\right)+4\left\{4-\left(\frac{1}{3}\right)^2+4-\left(\frac{3}{3}\right)^2+4-\left(\frac{5}{3}\right)^2\right\}+2\left\{4-\left(\frac{2}{3}\right)^2+4-\left(\frac{4}{3}\right)^2\right\}+4-\left(\frac{6}{3}\right)^2\right]$$

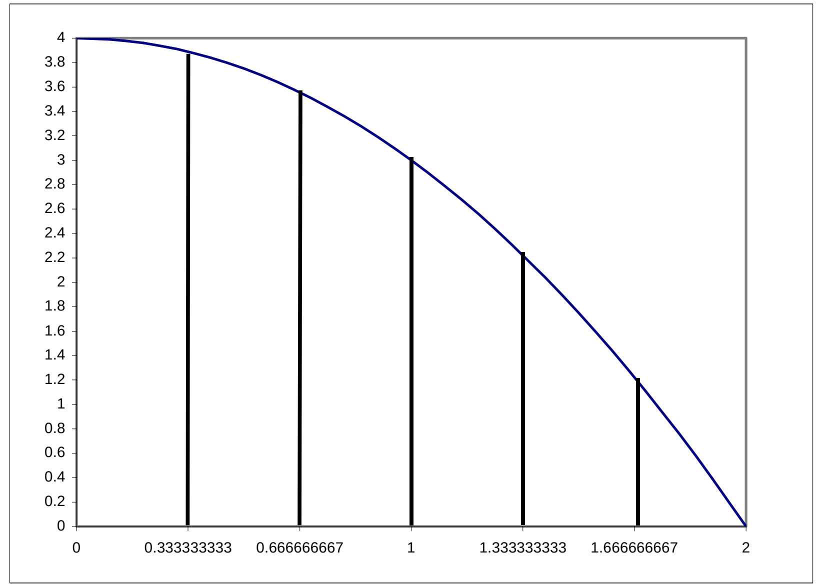
$$A=\left(\frac{1}{9}\right)\left[(4)+4\left\{4-\frac{1}{9}+4-1+4-\frac{25}{9}\right\}+2\left\{4-\frac{4}{9}+4-\frac{16}{9}\right\}+4-\frac{36}{9}\right]$$

$$A=\left(\frac{1}{9}\right)\left[(4)+4\left\{\frac{73}{9}\right\}+2\left\{\frac{52}{9}\right\}+4-\frac{36}{9}\right]$$

$$A=\left(\frac{1}{9}\right)\left[4+\frac{292}{9}+\frac{104}{9}+0\right]$$

$$A=\left(\frac{1}{9}\right)[48]=5.333333333$$ unidades cuadradas

$$M_x=\int_0^2\frac{1}{2}yydx=\frac{1}{2}\int_0^2\left(4-x^2\right)^2dx$$



$$M_x=\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{3}\right)\left[\left(4-0^2\right)^2+4\left\{\left(4-\left(\frac{1}{3}\right)^2\right)^2+\left(4-\left(\frac{3}{3}\right)^2\right)^2+\left(4-\left(\frac{5}{3}\right)^2\right)^2\right\}+2\left\{\left(4-\left(\frac{2}{3}\right)^2\right)^2+\left(4-\left(\frac{4}{3}\right)^2\right)^2\right\}+\left(4-\left(\frac{6}{3}\right)^2\right)^2\right]$$

$$M_x=\left(\frac{1}{18}\right)\left[16+4\left\{\frac{1225}{81}+9+\frac{121}{81}\right\}+2\left\{\frac{1024}{81}+\frac{400}{81}\right\}+0\right]$$

$$M_x=\left(\frac{1}{18}\right)\left[16+\frac{8300}{81}+\frac{2848}{81}+0\right]=\left(\frac{1}{18}\right)\left[\frac{4143}{27}\right]=8.534979424$$

$$M_x=\int_0^2xydx=\int_0^2x\left(4-x^2\right)dx$$

$$M_y=\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{3}\right)\left[\left(4-0^2\right)0+4\left\{\left(4-\left(\frac{1}{3}\right)^2\right)\frac{1}{3}+\left(4-\left(\frac{3}{3}\right)^2\right)\frac{3}{3}+\left(4-\left(\frac{5}{3}\right)^2\right)\frac{5}{3}\right\}+2\left\{\left(4-\left(\frac{2}{3}\right)^2\right)\frac{2}{3}+\left(4-\left(\frac{4}{3}\right)^2\right)\frac{4}{3}\right\}+\left(4-\left(\frac{6}{3}\right)^2\right)\frac{6}{3}\right]$$

$$M_y=\left(\frac{1}{9}\right)\left[0+4\left\{\frac{35}{27}+3+\frac{55}{27}\right\}+2\left\{\frac{64}{27}+\frac{80}{27}\right\}+0\right]$$

$$M_y = \left(\frac{1}{9}\right)\left[0+4\left\{\frac{19}{3}\right\}+2\left\{\frac{16}{3}\right\}+0\right] = \left(\frac{1}{9}\right)\left[0+\frac{76}{3}+\frac{32}{3}+0\right] = \left(\frac{1}{9}\right)\left[\frac{108}{3}\right] = \frac{108}{27} = 4$$

Las coordenadas del centro geométrico son

$\bar{x} = 3/4, \bar{y} = 8/5$

INGRESE EL NUMERO DE INTERVALOS A UTILIZAR 6
INGRESE EL LIMITE INFERIOR 0
INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 2
EL VALOR DE LA INTEGRAL ES IGUAL A 5.3333332804 UNIDADES CUADRADAS
Press any key to continue

INGRESE EL NUMERO DE INTERVALOS A UTILIZAR 6
INGRESE EL LIMITE INFERIOR 0
INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 2
EL VALOR DE LA INTEGRAL ES IGUAL A 8.5349793329
Press any key to continue

INGRESE EL NUMERO DE INTERVALOS A UTILIZAR 6
INGRESE EL LIMITE INFERIOR 0
INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 2
EL VALOR DE LA INTEGRAL ES IGUAL A 3.9999999073
Press any key to continue

Use el método trapecial con n = 6 en ambos sentidos para evaluar la integral doble $\int_0^4 \int_0^x y\,dy\,dx$ $\quad base = \frac{x-0}{6} = \frac{x}{6}$

Intervalos (0, x/6, 2x/6, 3x/6, 4x/6, 5x/6, 6x/6)

$$\int_0^4 \left[\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{x}{6}\right)\left[0+2\left\{\frac{x}{6}+\frac{2x}{6}+\frac{3x}{6}+\frac{4x}{6}+\frac{5x}{6}\right\}+\frac{6x}{6}\right]\right]dx$$

$$\int_0^4 \left[\left(\frac{x}{12}\right)\left[0+2\left\{\frac{15x}{6}\right\}+\frac{6x}{6}\right]\right]dx$$

$$\int_0^4 \left[\left(\frac{x}{12}\right)\left[0+\frac{30x}{6}+\frac{6x}{6}\right]\right]dx$$

$$\int_0^4 \left[\left(\frac{x}{12}\right)\left[\frac{36x}{6}\right]\right]dx$$

$$\int_0^4 \frac{36x^2}{72}dx = 0.5\int_0^4 x^2 dx$$

$base = \frac{4-0}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ intervalos (0, 2/3, 4/3, 6/3, 8/3, 10/3 y 12/3)

$$0.5\left[\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{2}{3}\right)\left\{0+2\left\{\left(\frac{2}{3}\right)^2+\left(\frac{4}{3}\right)^2+\left(\frac{6}{3}\right)^2+\left(\frac{8}{3}\right)^2+\left(\frac{10}{3}\right)^2\right\}+\left(\frac{12}{3}\right)^2\right\}\right]$$

$$0.5\left[\left(\frac{1}{3}\right)\left\{0+2\left\{\left(\frac{4}{9}\right)+\left(\frac{16}{9}\right)+\left(\frac{36}{9}\right)+\left(\frac{64}{9}\right)+\left(\frac{100}{9}\right)\right\}+\left(\frac{144}{9}\right)\right\}\right]$$

$$0.5\left[\left(\frac{1}{3}\right)\left\{0+\frac{440}{9}+\frac{144}{9}\right\}\right] = 0.5\left[\left(\frac{1}{3}\right)\left\{\frac{584}{9}\right\}\right] = 0.5\left[\left(\frac{584}{27}\right)\right] = 10.81481481$$ el valor exacto de dicha integral es 10.6666666666

Primera integral	Segunda integral
INGRESE EL NUMERO DE TRAPECIOS A UTILIZAR 6 INGRESE EL LIMITE INFERIOR 0 INGRESE EL LIMITE SUPERIOR x = 1 se pone 1 para evaluar a la integral EL VALOR DE LA INTEGRAL ES 0.5000000149 Press any key to continue	INGRESE EL NUMERO DE TRAPECIOS A UTILIZAR 6 INGRESE EL LIMITE INFERIOR 0 INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 4 EL VALOR DE LA INTEGRAL ES 21.6296316871 0.5000000149 * 21.6296316871= 10.81481558 Press any key to continue

Use el método trapecial con n = 7 en ambos sentidos para evaluar la integral doble $\int_0^2 \int_0^{x^2} y\,dy\,dx$ $\quad base = \frac{x^2 - 0}{7} = \frac{x^2}{7}$

Intervalos (0, 2/7, 4/7, 6/7, 8/7, 10/7, 12/7 y 14/7)

$$\int_0^2 \left[\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{x^2}{7}\right)\left[0 + 2\left\{ \left(\frac{x^2}{7}\right) + \left(\frac{2x^2}{7}\right) + \left(\frac{3x^2}{7}\right) + \left(\frac{4x^2}{7}\right) + \left(\frac{5x^2}{7}\right) + \left(\frac{6x^2}{7}\right) \right\} + \left(\frac{7x^2}{7}\right) \right]\right] dx$$

$$\int_0^2 \left[\left(\frac{x^2}{14}\right)\left[0 + 2\left\{ \left(\frac{21x^2}{7}\right) \right\} + \left(\frac{7x^2}{7}\right) \right]\right] dx$$

$$\int_0^2 \left[\left(\frac{x^2}{14}\right)\left[0 + \frac{42x^2}{7} + \frac{7x^2}{7} \right]\right] dx$$

$$\int_0^2 \left[\left(\frac{x^2}{14}\right)\left[\frac{49x^2}{7} \right]\right] dx$$

$$\int_0^2 \frac{1}{2} x^4 dx = \frac{1}{2}\int_0^2 x^4$$

$base = \frac{2-0}{7} = \frac{2}{7}$ Intervalos (0, 2/7, 4/7, 6/7, 8/7, 10/7, 12/7 y 14/7)

$$\frac{1}{2}\left[\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{2}{7}\right)\left[(0)^4 + 2\left\{ \left(\frac{2}{7}\right)^4 + \left(\frac{4}{7}\right)^4 + \left(\frac{6}{7}\right)^4 + \left(\frac{8}{7}\right)^4 + \left(\frac{10}{7}\right)^4 + \left(\frac{12}{7}\right)^4 \right\} + \left(\frac{14}{7}\right)^4 \right]\right]$$

$$\frac{1}{2}\left[\left(\frac{1}{7}\right)\left[(0) + 2\left\{ \left(\frac{16}{2401}\right) + \left(\frac{256}{2401}\right) + \left(\frac{1296}{2401}\right) + \left(\frac{4096}{2401}\right) + \left(\frac{10000}{2401}\right) + \left(\frac{20736}{2401}\right) \right\} + \left(\frac{38416}{2401}\right) \right]\right]$$

$\frac{1}{2}\left[\left(\frac{1}{7}\right)\left[(0) + 2\{15.16034985\} + 16 \right]\right] = \frac{1}{2}\left[\left(\frac{1}{7}\right)[46.3206997] \right] = \frac{1}{2}[6.617242814] = 3.308621407$, el valor exacto de la integral es 3.2

Primera integral	Segunda integral
INGRESE EL NUMERO DE TRAPECIOS A UTILIZAR 7 INGRESE EL LIMITE INFERIOR 0 INGRESE EL LIMITE SUPERIOR x = 1 se pone 1 para que pueda ser evaluada la integral EL VALOR DE LA INTEGRAL ES 0.5000000224 Press any key to continue	INGRESE EL NUMERO DE TRAPECIOS A UTILIZAR 7 INGRESE EL LIMITE INFERIOR 0 INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 2 EL VALOR DE LA INTEGRAL ES 6.6172433814 UNIDADES CUADRADAS 6.6172433814 * 0.5000000224 = 3.308621839 Press any key to continue

Use el método trapecial con n = 10 en ambos sentidos para evaluar la integral doble $\int_1^2\int_0^3 (x+y)dydx$ $\quad base = \frac{3-0}{10} = \frac{3}{10}$

Intervalos (0, 3/10,6/10, 9/10, 12/10, 15/10, 18/10, 21/10, 24/10, 27/10 y 30/10)

$$\int_1^2 \left[\left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{3}{10}\right)\left[x+0+2\left\{x+\frac{3}{10}+x+\frac{6}{10}+x+\frac{9}{10}+x+\frac{12}{10}+x+\frac{15}{10}+x+\frac{18}{10}+x+\frac{21}{10}+x+\frac{24}{10}+x+\frac{27}{10}\right\}+x+\frac{30}{10}\right]\right]dx$$

$$\int_1^2 \left[\left(\frac{3}{20}\right)\left[x+2\left\{9x+\frac{27}{2}\right\}+x+\frac{30}{10}\right]\right]dx$$

$$\int_1^2 \left[\left(\frac{3}{20}\right)\left[x+18x+27+x+\frac{30}{10}\right]\right]dx$$

$$\int_1^2 \left[\left(\frac{3}{20}\right)[20x+30]\right]dx = \int_1^2 (3x+4.5)dx$$

$base = \frac{2-1}{10} = \frac{1}{10}$ intervalos (1, 11/10, 12/10, 13/10, 14/10, 15/10, 16/10, 17/10, 18/10, 19/10, 20/10)

$$\left[\left(\frac{1}{20}\right)\left[3(1)+4.5+2\left\{3\left(\frac{11}{10}\right)+4.5+3\left(\frac{12}{10}\right)+4.5+3\left(\frac{13}{10}\right)+4.5+3\left(\frac{14}{10}\right)+4.5+3\left(\frac{15}{10}\right)+4.5+3\left(\frac{16}{10}\right)+4.5+3\left(\frac{17}{10}\right)+4.5+3\left(\frac{18}{10}\right)+4.5+3\left(\frac{19}{10}\right)+4.5\right\}+3\left(\frac{20}{10}\right)+4.5\right]\right]$$

$$\left[\left(\frac{1}{20}\right)[7.5+2\{7.8+8.1+8.4+8.7+9+9.3+9.6+9.9+10.2\}+10.5]\right]$$

$$\left[\left(\frac{1}{20}\right)[7.5+2\{81\}+10.5]\right]$$

$\left[\left(\frac{1}{20}\right)[7.5+162+10.5]\right] = \left(\frac{1}{20}\right)180 = 9$, el valor exacto de la integral es 9

Primera integral	Segunda integral
3x+4.5	INGRESE EL NUMERO DE TRAPECIOS A UTILIZAR 10 INGRESE EL LIMITE INFERIOR 0 INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 3 EL VALOR DE LA INTEGRAL ES 8.9999997139 Press any key to continue

Usando el método de Simpson (1/3) resolver la siguiente integral doble para n = 8 en ambos sentidos. $\int_{2.1}^{2.5}\int_{1.2}^{1.4} xy^2 dydx$

$h = \frac{1.4-1.2}{8} = \frac{0.2}{8} = \frac{1}{40}$ intervalos (1.2, 1.225, 1.25, 1.275, 1.3, 1.325, 1.35, 1.375 y 1.4)

$$\int_{2.1}^{2.5}\left[\frac{1}{3}\left(\frac{1}{40}\right)\left[x(1.2)^2 + 4\left\{x(1.225)^2 + x(1.275)^2 + x(1.325)^2 + x(1.375)^2\right\} + 2\left\{x(1.25)^2 + x(1.3)^2 + x(1.35)^2\right\} + x(1.4)^2\right]\right]dx$$

$$\int_{2.1}^{2.5}\left[\frac{1}{120}\left[1.44x + 4\{1.500625x + 1.625625x + 1.755625x + 1.890625x\} + 2\{1.5625x + 1.69x + 1.8225x\} + 1.96x\right]\right]dx$$

$$\int_{2.1}^{2.5}\left[\frac{1}{120}\left[1.44x + 4\{6.7725x\} + 2\{5.075\} + 1.96x\right]\right]dx$$

$$\int_{2.1}^{2.5}\left[\frac{1}{120}\left[1.44x + 27.09x + 10.15x + 1.96x\right]\right]dx$$

$$\int_{2.1}^{2.5}\left[\frac{1}{120}[40.64x]\right]dx$$

$$\int_{2.1}^{2.5}[0.3386666666x]dx$$

$h = \frac{2.5-2.1}{8} = \frac{0.4}{8} = \frac{1}{20}$

intervalos (2.1, 2.15, 2.2, 2.25, 2.3, 2.35, 2.4, 2.45, 2.5)

$$0.3386666666\left[\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{20}\right)\left[2.1 + 4\{2.15 + 2.25 + 2.35 + 2.45\} + 2\{2.2 + 2.3 + 2.4\} + 2.5\right]\right]$$

$$0.3386666666\left[\left(\frac{1}{60}\right)\left[2.1 + 4\{9.2\} + 2\{6.9\} + 2.5\right]\right]$$

$$0.3386666666\left[\left(\frac{1}{60}\right)\left[2.1 + 36.8 + 13.8 + 2.5\right]\right]$$

$0.3386666666\left[\left(\frac{1}{60}\right)[55.2]\right] = 0.3386666666[0.92] = 0.3115733333$, el valor exacto de la integral es 0.311573333333

Primera integral	Segunda integral
INGRESE EL NUMERO DE INTERVALOS A UTILIZAR 8 INGRESE EL LIMITE INFERIOR 1.2 INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 1.4 EL VALOR DE LA INTEGRAL ES IGUAL A 0.3386665087 Press any key to continue	INGRESE EL NUMERO DE INTERVALOS A UTILIZAR 8 INGRESE EL LIMITE INFERIOR 2.1 INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 2.5 EL VALOR DE LA INTEGRAL ES IGUAL A 0.9200001049 0.9200001049*0.3386665087 = 0.3115732399 Press any key to continue

Evaluar la siguiente integral con el método de Simpson (1/3), para n = 6 en ambos sentidos. $\int_0^{0.5}\int_0^{0.5} e^{y-x}dydx \quad h=\frac{0.5-0}{6}=\frac{1}{12}$

Intervalos (0, 1/12, 2/12, 3/12, 4/12, 5/12 y 6/12)

$$\int_0^{0.5}\left[\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{12}\right)\left[e^0e^{-x}+4\left\{e^{1/12}e^{-x}+e^{3/12}e^{-x}+e^{5/12}e^{-x}\right\}+2\left\{e^{2/12}e^{-x}+e^{4/12}e^{-x}\right\}+e^{6/12}e^{-x}\right]\right]dx$$

$$\int_0^{0.5}\left[\left(\frac{1}{36}\right)\left[1e^{-x}+4\left\{1.08690405e^{-x}+1.284025417e^{-x}+1.516896796e^{-x}\right\}+2\left\{1.181360413e^{-x}+1.395612425e^{-x}\right\}+1.648721271e^{-x}\right]\right]dx$$

$$\int_0^{0.5}\left[\left(\frac{1}{36}\right)\left[1e^{-x}+4\left\{3.887826263e^{-x}\right\}+2\left\{2.576972838e^{-x}\right\}+1.648721271e^{-x}\right]\right]dx$$

$$\int_0^{0.5}\left[\left(\frac{1}{36}\right)\left[1e^{-x}+15.55130505e^{-x}+5.153845676e^{-x}+1.648721271e^{-x}\right]\right]dx$$

$$\int_0^{0.5}\left[\left(\frac{1}{36}\right)\left[23.353872e^{-x}\right]\right]dx$$

$$\int_0^{0.5}0.6487186667e^{-x}dx=0.6487186667\int_0^{0.5}e^{-x}dx \qquad h=\frac{0.5-0}{6}=\frac{1}{12}$$

Intervalos (0, 1/12, 2/12, 3/12, 4/12, 5/12 y 6/12)

$$0.6487186667\left[\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{12}\right)\left[e^0+4\left\{e^{-1/12}+e^{-3/12}+e^{-5/12}\right\}+2\left\{e^{-2/12}+e^{-4/12}\right\}+e^{-6/12}\right]\right]$$

$$0.6487186667\left[\left(\frac{1}{36}\right)\left[1+4\left\{0.9200444146+0.7788007831+06592406302\right\}+2\left\{0.8464817249+0.7165313106\right\}+0.6065306597\right]\right]$$

$$0.6487186667\left[\left(\frac{1}{36}\right)\left[1+4\left\{2.358085828\right\}+2\left\{1.563013036\right\}+0.6065306597\right]\right]$$

$$0.6487186667\left[\left(\frac{1}{36}\right)\left[1+9.432343312+3.126026072+0.6065306597\right]\right]$$

$$0.6487186667\left[\left(\frac{1}{36}\right)\left[11.16490004\right]\right]=0.6487186667\left[0.3934694456\right]=0.2552509741$$

EL valor exacto de dicha integral es 0.255251930413

Primera integral	Segunda integral
INGRESE EL NUMERO DE INTERVALOS A UTILIZAR 6 INGRESE EL LIMITE INFERIOR 0 INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 0.5 EL VALOR DE LA INTEGRAL ES IGUAL A 0.6487214891 Press any key to continue	INGRESE EL NUMERO DE INTERVALOS A UTILIZAR 6 INGRESE EL LIMITE INFERIOR 0 INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 0.5 EL VALOR DE LA INTEGRAL ES IGUAL A 0.3934694381 0.6487214891*0.3934694381 = 0.2552520798 Press any key to continue

Evaluar la siguiente integral con el método de Simpson (1/3), para n = 6 en ambos sentidos. $\int_1^4 \int_{-1}^2 \left(2x+6x^2 y\right) dy dx \qquad h=\frac{2-(-1)}{6}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$

Intervalos (-1, -1/2, 0, ½, 2/2, 3/2 y 4/2)

$$\int_1^4 \left[\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left[2x+6x^2(-1)+4\left\{2x+6x^2(-1/2)+2x+6x^2(1/2)+2x+6x^2(3/2)\right\}+2\left\{2x+6x^2(0)+2x+6x^2(2/2)\right\}+2x+6x^2(4/2)\right]\right]dx$$

$$\int_1^4 \left[\left(\frac{1}{6}\right)\left[2x-6x^2+4\left\{2x-3x^2+2x+3x^2+2x+9x^2\right\}+2\left\{2x+0+2x+6x^2\right\}+2x+12x^2\right]\right]dx$$

$$\int_1^4 \left[\left(\frac{1}{6}\right)\left[2x-6x^2+4\left\{6x+9x^2\right\}+2\left\{4x+6x^2\right\}+2x+12x^2\right]\right]dx$$

$$\int_1^4 \left[\left(\frac{1}{6}\right)\left[2x-6x^2+24x+36x^2+8x+12x^2+2x+12x^2\right]\right]dx$$

$$\int_1^4 \left[\left(\frac{1}{6}\right)\left[36x+54x^2\right]\right]dx$$

$\int_1^4 \left(6x+9x^2\right)dx \qquad h=\frac{4-1}{6}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$ Intervalos (1, 3/2, 4/2, 5/2, 6/2, 7/2 y 8/2)

$$\left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{1}{2}\right)\left[6(1)+9(1)^2+4\left\{6(3/2)+9(3/2)^2+6(5/2)+9(5/2)^2+6(7/2)+9(7/2)^2\right\}+2\left\{6(4/2)+9(4/2)^2+6(6/2)+9(6/2)^2\right\}+6(8/2)+9(8/2)^2\right]$$

$$\left(\frac{1}{6}\right)\left[15+4\left\{9+\frac{81}{4}+15+\frac{225}{4}+21+\frac{441}{4}\right\}+2\left\{12+\frac{144}{4}+18+\frac{324}{4}\right\}+24+\frac{576}{4}\right]$$

$$\left(\frac{1}{6}\right)\left[15+4\left\{\frac{927}{4}\right\}+2\{147\}+168\right]$$

$\left(\frac{1}{6}\right)[15+927+294+168]=\frac{1}{6}(1404)=234$ El valor exacto de la integral es 234

Primera integral	Segunda integral
$6x+9x^2$	INGRESE EL NUMERO DE INTERVALOS A UTILIZAR 6 INGRESE EL LIMITE INFERIOR 1 INGRESE EL LIMITE SUPERIOR 4 EL VALOR DE LA INTEGRAL ES IGUAL A 234.0000000000 Press any key to continue

Aproxime la siguiente integral usando la cuadratura de Gauss-Legendre con n = 2 y n = 3 $\int_{1}^{1.5} x^2 \ln x dx$ $\quad x = \frac{(1.5-1)t + (1.5+1)}{2} = 0.25t + 1.25$

$$dx = \frac{1.5-1}{2} = 0.25dt \qquad \int_{-1}^{1} (0.25t+1.25)^2 \ln(0.25t+1.25)0.25dt = 0.25\int_{-1}^{1} (0.25t+1.25)^2 \ln(0.25t+1.25)dt$$

con n = 2 se tiene

$$(0.25)\left[1\left(0.25\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)+1.25\right)^2 \ln\left(0.25\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)+1.25\right)+1\left(0.25\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)+1.25\right)^2 \ln\left(0.25\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)+1.25\right)\right]$$

$$(0.25)\left[1(1.105662433)^2 \ln(1.105662433)+1(1.394337567)^2 \ln(1.394337567)\right]$$

$$(0.25)[1(1.222489416)(0.1004446422)+1(1.944177251)(0.3324194401)]$$

$$(0.25)[1(0.1227683576)+1(0.6462822411)]$$

$$(0.25)[(0.7690505987)] = 0.1922626497$$

con n = 3 se tiene

$$(0.25)\left[\left(\frac{5}{9}\right)\left(0.25\left(-\sqrt{\frac{3}{5}}\right)+1.25\right)^2 \ln\left(0.25\left(-\sqrt{\frac{3}{5}}\right)+1.25\right)+\left(\frac{8}{9}\right)(0.25(0)+1.25)^2 \ln(0.25(0)+1.25)+\left(\frac{5}{9}\right)\left(0.25\left(\sqrt{\frac{3}{5}}\right)+1.25\right)^2 \ln\left(0.25\left(\sqrt{\frac{3}{5}}\right)+1.25\right)\right]$$

$$(0.25)\left[\left(\frac{5}{9}\right)(1.056350833)^2 \ln(1.056350833)+\left(\frac{8}{9}\right)(1.25)^2 \ln(1.25)+\left(\frac{5}{9}\right)(1.443649167)^2 \ln(1.443649167)\right]$$

$$(0.25)\left[\left(\frac{5}{9}\right)(1.115877082)(0.05482035832)+\left(\frac{8}{9}\right)(1.5625)(0.2231435513)+\left(\frac{5}{9}\right)(2.084122917)(0.3671740518)\right]$$

$$(0.25)[0.0339848786+0.309921599+0.4251310311]$$

$(0.25)[0.7690375087] = 0.1922593772,$ el valor exacto es 0.192259357733

INGRESA EL NUMERO DE PUNTOS 2
INGRESA LOS LIMITES DE INTEGRACION 1, 1.5
EL VALOR DE LA INTEGRAL ES 0.1922687057

Press any key to continue

INGRESA EL NUMERO DE PUNTOS 3
INGRESA LOS LIMITES DE INTEGRACION 1 1.5
EL VALOR DE LA INTEGRAL ES 0.1922593783

Press any key to continue

Aproxime la siguiente integral usando la cuadratura de Gauss-Legendre con n = 3 y n = 4 $\int_0^{0.35} \frac{2}{x^2-4}\,dx \quad x = \frac{(0.35-0)t+(0.35-0)}{2} = 0.175t+0.175$

$$dx = \frac{0.35-0}{2} = 0.175dt \quad \int_{-1}^{1} \frac{2}{0.175t+0.175}\,0.175dt = 0.175\int_{-1}^{1} \frac{2}{0.175t+0.175}\,dt$$

con n = 3 se tiene

$$(0.175)\left[\left(\frac{5}{9}\right)\left(\frac{2}{\left(0.175\left(-\sqrt{3/5}\right)+0.175\right)^2-4}\right)+\left(\frac{8}{9}\right)\left(\frac{2}{(0.175(0)+0.175)^2-4}\right)+\left(\frac{5}{9}\right)\left(\frac{2}{\left(0.175\left(\sqrt{3/5}\right)+0.175\right)^2-4}\right)\right]$$

$$(0.175)\left[\left(\frac{5}{9}\right)\left(\frac{2}{(0.0394455829)^2-4}\right)+\left(\frac{8}{9}\right)\left(\frac{2}{(0.175)^2-4}\right)+\left(\frac{5}{9}\right)\left(\frac{2}{(0.3105544171)^2-4}\right)\right]$$

$$(0.175)\left[\left(\frac{5}{9}\right)\left(\frac{2}{0.00155595401-4}\right)+\left(\frac{8}{9}\right)\left(\frac{2}{0.030625-4}\right)+\left(\frac{5}{9}\right)\left(\frac{2}{0.09644404598-4}\right)\right]$$

$$(0.175)[(-0.2778858722)+(-0.4478734758)+(-0.2846407543)]$$

$$(0.175)[-1.010400102] = -0.1768200179$$

con n = 4 se tiene

$$(0.175)\left[(0.3478548451)\left(\frac{2}{(0.175(-0.8611363116)+0.175)^2-4}\right)+(0.6521451549)\left(\frac{2}{(0.175(-0.3399810436)+0.175)^2-4}\right)+(0.6521451549)\left(\frac{2}{(0.175(0.3399810436)+0.175)^2-4}\right)+(0.3478548451)\left(\frac{2}{(0.175(0.8611363116)+0.175)^2-4}\right)\right]$$

$$(0.175)\left[(0.3478548451)\left(\frac{2}{(0.00059054567)-4}\right)+(0.6521451549)\left(\frac{2}{(0.01334101633)-4}\right)+(0.6521451549)\left(\frac{2}{(0.05498869415)-4}\right)+(0.3478548451)\left(\frac{2}{(0.1060797438)-4}\right)\right]$$

$(0.175)[-0.1739531044+(-0.3271637517)+(-0.3306176355)+(-0.1786656235)] = (0.175)(-1.010400115) = -0.1768200201$,valor exacto de integral -0.176820020122

INGRESA EL NUMERO DE PUNTOS 3
INGRESA LOS LIMITES DE INTEGRACION 0, 0.35
EL VALOR DE LA INTEGRAL ES -0.1768200149

Press any key to continue

INGRESA EL NUMERO DE PUNTOS 4
INGRESA LOS LIMITES DE INTEGRACION 0, 0.35
EL VALOR DE LA INTEGRAL ES -0.1768200171

Press any key to continue

Usando la cuadratura de Gauss-Legendre aproxime la siguiente integral con n = 3 y n = 4 $\int_0^{\pi/4} (\cos x)^2\, dx \quad x = \frac{(\pi/4 - 0)t + (\pi/4 + 0)}{2} = \frac{\pi}{8} t + \frac{\pi}{8}$

$$dx = \frac{\pi/4 - 0}{2} = \frac{\pi}{8} dt \quad \int_{-1}^{1} \cos\left(\pi/8\, t + \pi/8\right)^2 \pi/8\, dt = \pi/8 \int_{-1}^{1} \cos\left(\pi/8\, t + \pi/8\right)^2 dt$$

con n = 3 se tiene

$$\left(\frac{\pi}{8}\right)\left[\frac{5}{9}\left(\cos\left(\left(\frac{\pi}{8}\right)\left(-\sqrt{\frac{3}{5}}\right)+\left(\frac{\pi}{8}\right)\right)^2\right)+\frac{8}{9}\left(\cos\left(\left(\frac{\pi}{8}\right)(0)+\left(\frac{\pi}{8}\right)\right)^2\right)+\frac{5}{9}\left(\cos\left(\left(\frac{\pi}{8}\right)\left(\sqrt{\frac{3}{5}}\right)+\left(\frac{\pi}{8}\right)\right)^2\right)\right]$$

$$\left(\frac{\pi}{8}\right)\left[\frac{5}{9}\left(\cos(0.88515681)^2\right)+\frac{8}{9}\left(\cos(0.3926990817)^2\right)+\frac{5}{9}\left(\cos(0.6968824824)^2\right)\right]$$

$$\left(\frac{\pi}{8}\right)\left[\frac{5}{9}(0.9960850443)^2+\frac{8}{9}\left((0.9238795325)^2\right)+\frac{5}{9}\left((0.7668468273)^2\right)\right]$$

$\left(\frac{\pi}{8}\right)[0.5512141198 + 0.758714125 + 0.3266966981] = \left(\frac{\pi}{8}\right)[1.636624943] = 0.6427011123$, el valor exacto de la integral es 0.642699081699

con n = 4 se tiene

$$\frac{\pi}{8}\left[(0.3478548451)\left(\cos\left(\frac{\pi}{8}(-0.8611363116)+\frac{\pi}{8}\right)\right)^2+(0.6521451549)\left(\cos\left(\frac{\pi}{8}(-0.3399810436)+\frac{\pi}{8}\right)\right)^2+(0.6521451549)\left(\cos\left(\frac{\pi}{8}(0.3399810436)+\frac{\pi}{8}\right)\right)^2+(0.3478548451)\left(\cos\left(\frac{\pi}{8}(0.86611363116)+\frac{\pi}{8}\right)\right)^2\right]$$

$$\frac{\pi}{8}\left[(0.3478548451)(\cos(0.05453164292))^2+(0.6521451549)(\cos(0.2591888381))^2+(0.6521451549)(\cos(0.5262093253))^2+(0.3478548451)(\cos(0.7308665205))^2\right]$$

$$\frac{\pi}{8}\left[(0.3478548451)(0.9985135184)^2+(0.6521451549)(0.9665981941)^2+(0.6521451549)(0.8647171795)^2+(0.3478548451)(0.7445962665)^2\right]$$

$$\frac{\pi}{8}[(0.3478548451)(0.9970292464)+(0.6521451549)(0.9343120688)+(0.6521451549)(0.7477358005)+(0.3478548451)(0.5544236001)]$$

$$\frac{\pi}{8}[0.3468214541+0.6093070888+0.4876322794+0.1928589355]$$

$$\frac{\pi}{8}[1.636619758]=0.6426990761$$

Integral con n = 3	Integral con n = 4
INGRESA EL NUMERO DE PUNTOS 3 INGRESA LOS LIMITES DE INTEGRACION 0, 0.7853981634 EL VALOR DE LA INTEGRAL ES 0.6427011215 Press any key to continue	INGRESA EL NUMERO DE PUNTOS 4 INGRESA LOS LIMITES DE INTEGRACION 0 0.7853981634 EL VALOR DE LA INTEGRAL ES 0.6426990864 Press any key to continue

CAPÍTULO V

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Use el método de Jacobi para resolver el sistema de ecuaciones que a continuación se presenta con 10 iteraciones.

$$
\begin{array}{llll}
x_1 & -5x_2 & +x_3 & =7 \\
10x_1 & +0x_2 & +20x_3 & =6 \\
5x_1 & +0x_2 & -1x_3 & =4
\end{array}
\quad
\begin{array}{l}
|1| < \sum\left(|-5|+|1|\right) \\
|0| < \sum\left(|10|+|20|\right) \\
|-1| < \sum\left(|5|+|-1|\right)
\end{array}
\quad
\begin{array}{c}
\text{el sistema no es} \\
\text{diagonalmente} \\
\text{dominante}
\end{array}
\quad
\begin{array}{llll}
5x_1 & 0x_2 & -x_3 & =4 \\
1x_1 & -5x_2 & x_3 & =7 \\
10x_1 & 0x_2 & 20x_3 & =6
\end{array}
$$

despejando a

$$
\begin{aligned}
x_1 &= \left(4+x_3\right)/5 \\
x_2 &= \left(-7+x_1+x_3\right)/5 \\
x_3 &= \left(6-10x_1\right)/20
\end{aligned}
$$

y suponiendo a

$$
x_1 = 0 \qquad x_2 = 0 \qquad x_3 = 0
$$

Primera iteración	Octava iteración
$x_1 = 0.8$ $x_2 = -1.4$ $x_3 = 0.3$	$x_1 = \left(4+(-0.0913)\right)/5 = 0.78174$ $x_2 = \left(-7+0.7818+(-0.0913)\right)/5 = -1.2619$ $x_3 = \left(6-10(0.7818)\right)/20 = -0.0909$
Segunda iteración	**Novena iteración**
$x_1 = \left(4+0.3\right)/5 = 0.86$ $x_2 = \left(-7+0.8+0.3\right)/5 = -1.18$ $x_3 = \left(6-10(0.8)\right)/20 = -0.1$	$x_1 = \left(4+(-0.0909)\right)/5 = 0.78182$ $x_2 = \left(-7+0.78174+(-0.0909)\right)/5 = -1.261832$ $x_3 = \left(6-10(0.78174)\right)/20 = -0.09087$
Tercera iteración	**Décima iteración**
$x_1 = \left(4+(-0.1)\right)/5 = 0.78$ $x_2 = \left(-7+0.86+(-0.1)\right)/5 = -1.248$ $x_3 = \left(6-10(0.86)\right)/20 = -0.13$	$x_1 = \left(4+(-0.09087)\right)/5 = 0.781826$ $x_2 = \left(-7+0.78182+(-0.09087)\right)/5 = -1.26181$ $x_3 = \left(6-10(0.78182)\right)/20 = -0.09091$
Cuarta iteración	**Error X_1**
$x_1 = \left(4+(-0.13)\right)/5 = 0.774$ $x_2 = \left(-7+0.78+(-0.13)\right)/5 = -1.27$ $x_3 = \left(6-10(0.78)\right)/20 = -0.09$	$Error = \left\lvert\frac{0.781826-0.78182}{0.781826}\right\rvert \times 100\% = 0.00077\%$
Quinta iteración	**Error X_2**
$x_1 = \left(4+(-0.09)\right)/5 = 0.782$ $x_2 = \left(-7+0.774+(-0.09)\right)/5 = -1.2632$ $x_3 = \left(6-10(0.774)\right)/20 = -0.087$	$Error = \left\lvert\frac{-1.26181-(-1.261832)}{-1.26181}\right\rvert \times 100\% = 0.0017\%$
Sexta iteración	**Error X_3**
$x_1 = \left(4+(-0.087)\right)/5 = 0.7826$ $x_2 = \left(-7+0.782+(-0.087)\right)/5 = -1.261$ $x_3 = \left(6-10(0.782)\right)/20 = -0.091$	$Error = \left\lvert\frac{-0.09091-(-0.09087)}{-0.09091}\right\rvert \times 100\% = 0.044\%$
Séptima iteración	
$x_1 = \left(4+(-0.091)\right)/5 = 0.7818$ $x_2 = \left(-7+0.7826+(-0.091)\right)/5 = -1.26168$ $x_3 = \left(6-10(0.7826)\right)/20 = -0.0913$	

Corrida programa

```
INGRESE EL NUMERO DE ECUACIONES        3
CUAL ES EL NUMERO MAXIMO DE ITERACIONES 11
INGRESE EL VALOR DEL ERROR SUPUESTO     0.1
COEFICIENTE A[1][1] =   5
COEFICIENTE A[1][2] =   0
COEFICIENTE A[1][3] =   -1
COEFICIENTE A[2][1] =   1
COEFICIENTE A[2][2] =   -5
COEFICIENTE A[2][3] =   1
COEFICIENTE A[3][1] =   10
COEFICIENTE A[3][2] =   0
COEFICIENTE A[3][3] =   20
TERMINO INDEPENTIENTE B[1]      4
TERMINO INDEPENTIENTE B[2]      7
TERMINO INDEPENTIENTE B[3]      6
VECTOR DE VALORES INICIALES X0[1]       0.8
VECTOR DE VALORES INICIALES X0[2]       -1.4
VECTOR DE VALORES INICIALES X0[3]       0.3
SOLUCION POR JACOBI PRESIONA (0), POR GAUSS-SEIDEL
PRESIONA (1) 0
X1 = 0.8600000143
X2 = -1.1799999475
X3 = -0.1000000015
EN 1 ITERACIONES
X1 = 0.7799999714
X2 = -1.2480000257
X3 = -0.1300000250
EN 2 ITERACIONES
X1 = 0.7739999890
X2 = -1.2699999809
X3 = -0.0899999887
EN 3 ITERACIONES
X1 = 0.7820000052
X2 = -1.2632000446
X3 = -0.0869999900
EN 4 ITERACIONES
X1 = 0.7825999856
X2 = -1.2610000372
X3 = -0.0910000056
EN 5 ITERACIONES
```

		X1 = 0.7817999721 X2 = -1.2616800070 X3 = -0.0912999883 EN 6 ITERACIONES X1 = 0.7817400098 X2 = -1.2618999481 X3 = -0.0908999890 EN 7 ITERACIONES X1 = 0.7818199992 X2 = -1.2618319988 X3 = -0.0908700004 EN 8 ITERACIONES X1 = 0.7818260193 X2 = -1.2618100643 X3 = -0.0909100026 EN 9 ITERACIONES X1 = 0.7818179727 X2 = -1.2618167400 X3 = -0.0909130126 EN 10 ITERACIONES

Resolver el sistema de ecuaciones que a continuación se presenta por el método de Jacobi para 10 iteraciones.

$4x_1 - \quad x_2 + \quad x_3 = 8$	$\lvert 4\rvert > \sum\left(\lvert -1\rvert + \lvert 1\rvert\right)$	el sistema si es		$x_1 = \left(8 + x_2 - x_3\right)/4$	$x_1 = 0$
$2x_1 + \quad 5x_2 + \quad 2x_3 = 3$	$\lvert 5\rvert > \sum\left(\lvert 2\rvert + \lvert 2\rvert\right)$	diagonalmente	despejando a	$x_2 = \left(3 - 2x_1 - 2x_3\right)/5$ y suponiendo a	$x_2 = 0$ se tiene
$x_1 + \quad 2x_2 + \quad 4x_3 = 11$	$\lvert 4\rvert > \sum\left(\lvert 1\rvert + \lvert 2\rvert\right)$	dominante		$x_3 = \left(11 - x_1 - 2x_2\right)/4$	$x_3 = 0$

Primera iteración	Octava iteración
$x_1 = 2$ $x_2 = 0.6$ $x_3 = 2.75$	$x_1 = \left(8 + (-0.9903570316) - (3.009282715)\right)/4 = 1.000090063$ $x_2 = \left(3 - 2(1.001818359) - 2(3.009282715)\right)/5 = -1.00444043$ $x_3 = \left(11 - (1.001818359) - 2(-0.9903570316)\right)/4 = 2.994723925$
Segunda iteración	**Novena iteración**
$x_1 = \left(8 + 0.6 - 2.75\right)/4 = 1.4625$ $x_2 = \left(3 - 2(2) - 2(2.75)\right)/5 = -1.3$ $x_3 = \left(11 - 2 - 2(0.6)\right)/4 = 1.95$	$x_1 = \left(8 + (-1.00444043) - (2.994723925)\right)/4 = 1.000208911$ $x_2 = \left(3 - 2(1.000090063) - 2(2.994723925)\right)/5 = -0.9979255952$ $x_3 = \left(11 - (1.000090063) - 2(-1.00444043)\right)/4 = 3.0021977$
Tercera iteración	**Décima iteración**
$x_1 = \left(8 + (-1.3) - (1.95)\right)/4 = 1.1875$ $x_2 = \left(3 - 2(1.4625) - 2(1.95)\right)/5 = -0.765$ $x_3 = \left(11 - (1.4625) - 2(-1.3)\right)/4 = 3.034375$	$x_1 = \left(8 + (-0.9979255952) - (3.0021977)\right)/4 = 0.9999691763$ $x_2 = \left(3 - 2(1.000208911) - 2(3.0021977)\right)/5 = -1.000962644$ $x_3 = \left(11 - (1.000208911) - 2(-0.99792559)\right)/4 = 2.99891057$
Cuarta iteración	**Error X_1**
$x_1 = \left(8 + (-0.765) - (3.034375)\right)/4 = 1.05015625$ $x_2 = \left(3 - 2(1.1875) - 2(3.034375)\right)/5 = -1.08875$ $x_3 = \left(11 - (1.1875) - 2(-0.765)\right)/4 = 2.835625$	$Error = \left\lvert \dfrac{0.9999691763 - 1.000208911}{0.9999691763} \right\rvert \times 100\% = 0.024\%$
Quinta iteración	**Error X_2**
$x_1 = \left(8 + (-1.08875) - (2.835625)\right)/4 = 1.01890625$ $x_2 = \left(3 - 2(1.05015625) - 2(2.835625)\right)/5 = -0.9543125$ $x_3 = \left(11 - (1.05015625) - 2(-1.08875)\right)/4 = 3.031835938$	$Error = \left\lvert \dfrac{-1.000962644 - (-0.9979255952)}{-1.000962644} \right\rvert \times 100\% = 0.30\%$
Sexta iteración	**Error X_3**
$x_1 = \left(8 + (-0.9543125) - (3.031835938)\right)/4 = 1.003462891$ $x_2 = \left(3 - 2(1.01890625) - 2(3.031835938)\right)/5 = -1.020296875$ $x_3 = \left(11 - (1.01890625) - 2(-0.9543125)\right)/4 = 2.972429688$	$Error = \left\lvert \dfrac{2.99891057 - 3.00217977}{2.99891057} \right\rvert \times 100\% = 0.109\%$
Séptima iteración	
$x_1 = \left(8 + (-1.020296875) - (2.972429688)\right)/4 = 1.001818359$ $x_2 = \left(3 - 2(1.003462891) - 2(2.972429688)\right)/5 = -0.9903570316$ $x_3 = \left(11 - (1.003462891) - 2(-1.020296875)\right)/4 = 3.009282715$	

Corrida programa

```
INGRESE EL NUMERO DE ECUACIONES     3
CUAL ES EL NUMERO MAXIMO DE
ITERACIONES 11
INGRESE EL VALOR DEL ERROR
SUPUESTO    0.1
COEFICIENTE A[1][1] =   4
COEFICIENTE A[1][2] =   -1
COEFICIENTE A[1][3] =   1
COEFICIENTE A[2][1] =   2
COEFICIENTE A[2][2] =   5
COEFICIENTE A[2][3] =   2
COEFICIENTE A[3][1] =   1
COEFICIENTE A[3][2] =   2
COEFICIENTE A[3][3] =   4
TERMINO INDEPENTIENTE B[1]      8
TERMINO INDEPENTIENTE B[2]      3
TERMINO INDEPENTIENTE B[3]      11
VECTOR DE VALORES INICIALES X0[1]  2
VECTOR DE VALORES INICIALES X0[2] 0.6
VECTOR DE VALORES INICIALES X0[3] 2.75
SOLUCION POR JACOBI PRESIONA (0),
 POR GAUSS-SEIDEL PRESIONA (1) 0
X1 = 1.4624999762
X2 = -1.2999999523
X3 = 1.9500000477
EN 1 ITERACIONES
X1 = 1.1875000000
X2 = -0.7649999857
X3 = 3.0343749523
EN 2 ITERACIONES
X1 = 1.0501562357
X2 = -1.0887501240
X3 = 2.8356249332
EN 3 ITERACIONES
X1 = 1.0189062357
X2 = -0.9543125033
X3 = 3.0318360329
EN 4 ITERACIONES
X1 = 1.0034627914
X2 = -1.0202968121
X3 = 2.9724297523
EN 5 ITERACIONES
```

		X1 = 1.0018184185 X2 = -0.9903570414 X3 = 3.0092825890 EN 6 ITERACIONES X1 = 1.0000901222 X2 = -1.0044403076 X3 = 2.9947237968 EN 7 ITERACIONES X1 = 1.0002089739 X2 = -0.9979255795 X3 = 3.0021977425 EN 8 ITERACIONES X1 = 0.9999691248 X2 = -1.0009626150 X3 = 2.9989104271 EN 9 ITERACIONES X1 = 1.0000317097 X2 = -0.9995517731 X3 = 3.0004889965 EN 10 ITERACIONES

Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Jacobi, para 10 iteraciones.

$$\begin{array}{l} 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 9 \quad |4| > \sum(|1|+|2|) \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = -9 \quad |1| < \sum(|1|+|-3|) \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = -5 \quad |-1| < \sum(|2|+|4|) \end{array}$$

el sistema no es diagonalmente dominante, reordenando

$$\begin{array}{l} 4x_1 + x_2 + 2x_3 = 9 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 = -9 \end{array}$$

, despejando a

$$\begin{array}{l} x_1 = (9 - x_2 - 2x_3)/4 \\ x_2 = (-5 - 2x_1 + x_3)/4 \\ x_3 = (9 + x_1 + x_2)/3 \end{array}$$

suponiendo

$$\begin{array}{l} x_1 = 0 \\ x_2 = 0 \\ x_3 = 0 \end{array}$$

Primera iteración	Octava iteración
$x_1 = 2.25$ $x_2 = -1.25$ $x_3 = 3$	$x_1 = (9-(-1.004141349)-2(3.00141059))/4 = 1.000330042$ $x_2 = (-5-2(1.005190249)+(3.00141059))/4 = -1.002242477$ $x_3 = (9+(1.005190249)+(-1.004141349))/3 = 3.000349633$
Segunda iteración	**Novena iteración**
$x_1 = (9-(-1.25)-2(3))/4 = 1.0625$ $x_2 = (-5-2(2.25)+(3))/4 = -1.625$ $x_3 = (9+(2.25)+(-1.25))/3 = 3.333333333$	$x_1 = (9-(-1.002242477)-2(3.000349633))/4 = 1.000385803$ $x_2 = (-5-2(1.000330042)+(3.000349633))/4 = -1.000077613$ $x_3 = (9+(1.000330042)+(-1.002242477))/3 = 2.999362522$
Tercera iteración	**Décima iteración**
$x_1 = (9-(-1.625)-2(3.333333333))/4 = 0.9895833335$ $x_2 = (-5-2(1.0625)+(3.333333333))/4 = -0.9479166668$ $x_3 = (9+(1.0625)+(-1.625))/3 = 2.8125$	$x_1 = (9-(-1.000077613)-2(2.999362522))/4 = 1.000338142$ $x_2 = (-5-2(1.000385803)+(2.999362522))/4 = -1.000352271$ $x_3 = (9+(1.000385803)+(-1.000077613))/3 = 3.00010273$
Cuarta iteración	**Error X_1**
$x_1 = (9-(-0.9479166668)-2(2.8125))/4 = 1.080729167$ $x_2 = (-5-2(0.9895833335)+(2.8125))/4 = -1.041666667$ $x_3 = (9+(0.9895833335)+(-0.9479166668))/3 = 3.013888889$	$Error = \left\lvert\dfrac{1.000338142-1.000385803}{1.000338142}\right\rvert \times 100\% = 0.005\%$
Quinta iteración	**Error X_2**
$x_1 = (9-(-1.041666667)-2(3.013888889))/4 = 1.003472222$ $x_2 = (-5-2(1.080729167)+(3.013888889))/4 = -1.036892361$ $x_3 = (9+(1.080729167)+(-1.041666667))/3 = 3.013020833$	$Error = \left\lvert\dfrac{-1.000352271-(-1.000077613)}{-1.000352271}\right\rvert \times 100\% = 0.027\%$
Sexta iteración	**Error X_3**
$x_1 = (9-(-1.036892361)-2(3.013020833))/4 = 1.002712674$ $x_2 = (-5-2(1.003472222)+(3.013020833))/4 = -0.9984809028$ $x_3 = (9+(1.003472222)+(-1.036892361))/3 = 2.988859954$	$Error = \left\lvert\dfrac{3.00010273-2.999362522}{3.00010273}\right\rvert \times 100\% = 0.024\%$

Corrida programa

```
INGRESE EL NUMERO DE ECUACIONES
3
CUAL ES EL NUMERO MAXIMO DE
ITERACIONES 11
INGRESE EL VALOR DEL ERROR
SUPUESTO    0.1
COEFICIENTE A[1][1] =  4
COEFICIENTE A[1][2] =  1
COEFICIENTE A[1][3] =  2
COEFICIENTE A[2][1] =  2
COEFICIENTE A[2][2] =  4
COEFICIENTE A[2][3] =  -1
COEFICIENTE A[3][1] =  1
COEFICIENTE A[3][2] =  1
COEFICIENTE A[3][3] =  -3
TERMINO INDEPENTIENTE B[1]     9
TERMINO INDEPENTIENTE B[2]     -5
TERMINO INDEPENTIENTE B[3]     -9
VECTOR DE VALORES INICIALES X0[1]
2.25
VECTOR DE VALORES INICIALES X0[2]
-1.25
VECTOR DE VALORES INICIALES X0[3]
3
SOLUCION POR JACOBI PRESIONA (0),
POR GAUSS-SEIDEL PRESIONA (1) 0
X1 = 1.0625000000
X2 = -1.6250000000
X3 = 3.3333332539
EN 1 ITERACIONES
X1 = 0.9895833731
X2 = -0.9479166865
X3 = 2.8125000000
EN 2 ITERACIONES
X1 = 1.0807291269
X2 = -1.0416667461
X3 = 3.0138888359
EN 3 ITERACIONES
X1 = 1.0034723282
```

Séptima iteración		
$x_1 = \left(9 - (-0.9984809028) - 2(2.988859954)\right) / 4 = 1.005190249$ $x_2 = \left(-5 - 2(1.002712674) + (2.988859954)\right) / 4 = -1.004141349$ $x_3 = \left(9 + (1.002712674) + (-0.9984809028)\right) / 3 = 3.00141059$		X2 = -1.0368924141 X3 = 3.0130207539 EN 4 ITERACIONES X1 = 1.0027127266 X2 = -0.9984809756 X3 = 2.9888598919 EN 5 ITERACIONES X1 = 1.0051902533 X2 = -1.0041413307 X3 = 3.0014104843 EN 6 ITERACIONES X1 = 1.0003300905 X2 = -1.0022425652 X3 = 3.0003495216 EN 7 ITERACIONES X1 = 1.0003858805 X2 = -1.0000777245 X3 = 2.9993624687 EN 8 ITERACIONES X1 = 1.0003381968 X2 = -1.0003523827 X3 = 3.0001027584 EN 9 ITERACIONES X1 = 1.0000367165 X2 = -1.0001434088 X3 = 2.9999952316 EN 10 ITERACIONES

Resolver el sistema de ecuaciones que a continuación se presenta por el método de Gass-Seidel, con 10 iteraciones

$56x_1+11x_2-34x_3=82.8$	$\lvert 56\rvert > \Sigma(\lvert 11\rvert+\lvert -34\rvert)$	el sistema no es		$56x_1+11x_2-34x_3=82.8$		$x_1=(82.8-11x_2+34x_3)/56 \quad x_1=0$
$17x_1+43x_2+73x_3=13.7$	$\lvert 43\rvert < \Sigma(\lvert 17\rvert+\lvert 73\rvert)$	digonalmente	, reordenando	$3x_1+57x_2+33x_3=-67.5$	despejando	$x_2=(-67.5-3x_1-33x_3)/57 \quad x_2=0$
$3x_1+57x_2+33x_3=-67.5$	$\lvert 33\rvert < \Sigma(\lvert 3\rvert+\lvert 57\rvert)$	dominante		$17x_1+43x_2+73x_3=13.7$		$x_3=(13.7-17x_1-43x_2)/73 \quad x_3=0$

Iteración # 1	Iteración # 8
$x_1=(82.8-11(0)+34(0))/56=1.478571429$ $x_2=(-67.5-3(1.478571429)-33(0))/57=-1.262030075$ $x_3=(13.7-17(1.478571429)-43(-1.262030075))/73=0.5867339579$	$x_1=(82.8-11(-1.685832677)+34(0.6652007968))/56=2.213589045$ $x_2=(-67.5-3(2.213589045)-33(0.6652007968))/57=-1.685831464$ $x_3=(13.7-17(2.213589045)-43(-1.685831464))/73=0.6652019067$
Iteración # 2	**Iteración # 9**
$x_1=(82.8-11(-1.262030075)+34(0.5867339579))/56=2.082701525$ $x_2=(-67.5-3(2.082701525)-33(0.5867339579))/57=-1.633514477$ $x_3=(13.7-17(2.082701525)-43(-1.633514477))/73=0.6648657067$	$x_1=(82.8-11(-1.685831464)+34(0.6652019067))/56=2.21358948$ $x_2=(-67.5-3(2.21358948)-33(0.6652019067))/57=-1.685832129$ $x_3=(13.7-17(2.21358948)-43(-1.685832129))/73=0.6652021971$
Iteración # 3	**Iteración # 10**
$x_1=(82.8-11(-1.633514477)+34(0.6648657067))/56=2.203108809$ $x_2=(-67.5-3(2.203108809)-33(0.6648657067))/57=-1.685085873$ $x_3=(13.7-17(2.203108809)-43(-1.685085873))/73=0.6672033259$	$x_1=(82.8-11(-1.685832129)+34(0.6652021971))/56=2.213589788$ $x_2=(-67.5-3(2.213589788)-33(0.6652021971))/57=-1.685832314$ $x_3=(13.7-17(2.213589788)-43(-1.685832314))/73=0.6652022344$
Iteración # 4	**Error X_1**
$x_1=(82.8-11(-1.685085873)+34(0.6672033259))/56=2.214658173$ $x_2=(-67.5-3(2.214658173)-33(0.6672033259))/57=-1.687047092$ $x_3=(13.7-17(2.214658173)-43(-1.687047092))/73=0.6656689866$	$Error=\left\lvert\frac{2.213589788-2.21358948}{2.213589788}\right\rvert\times 100\%=0.000014\%$
Iteración # 5	**Error X_2**
$x_1=(82.8-11(-1.687047092)+34(0.6656689866))/56=2.21411185$ $x_2=(-67.5-3(2.21411185)-33(0.6656689866))/57=-1.686130037$ $x_3=(13.7-17(2.21411185)-43(-1.686130037))/73=0.6652560293$	$Error=\left\lvert\frac{-1.685832314-(-1.685832129)}{-1.685832314}\right\rvert\times 100\%=0.000011\%$
Iteración # 6	**Error X_3**
$x_1=(82.8-11(-1.686130037)+34(0.6652560293))/56=2.213680989$ $x_2=(-67.5-3(2.213680989)-33(0.6652560293))/57=-1.685868279$ $x_3=(13.7-17(2.213680989)-43(-1.685868279))/73=0.6652021805$	$Error=\left\lvert\frac{0.6652022344-0.6652021971}{0.6652022344}\right\rvert\times 100\%=0.0000056\%$
Iteración # 7	
$x_1=(82.8-11(-1.685868279)+34(0.6652021805))/56=2.213596879$ $x_2=(-67.5-3(2.213596879)-33(0.6652021805))/57=-1.685832677$ $x_3=(13.7-17(2.213596879)-43(-1.685832677))/73=0.6652007968$	

Corrida del programa

```
INGRESE EL NUMERO DE ECUACIONES        3
CUAL ES EL NUMERO MAXIMO DE ITERACIONES 11
INGRESE EL VALOR DEL ERROR SUPUESTO     0.1

COEFICIENTE A[1][1] =   56
COEFICIENTE A[1][2] =   11
COEFICIENTE A[1][3] =   -34
COEFICIENTE A[2][1] =   3
COEFICIENTE A[2][2] =   57
COEFICIENTE A[2][3] =   33
COEFICIENTE A[3][1] =   17
COEFICIENTE A[3][2] =   43
COEFICIENTE A[3][3] =   73

TERMINO INDEPENTIENTE B[1]      82.8
TERMINO INDEPENTIENTE B[2]      -67.5
TERMINO INDEPENTIENTE B[3]      13.7

VECTOR DE VALORES INICIALES X0[1]       1.4785
VECTOR DE VALORES INICIALES X0[2]       -1.2620
VECTOR DE VALORES INICIALES X0[3]       0.5867

SOLUCION POR JACOBI PRESIONA (0), POR GAUSS-SEIDEL PRESIONA (1) 1

X1 = 1.4785000086
X2 = -1.2619999647
X3 = 0.5867000222
EN 1 ITERACIONES

X1 = 2.0826749802
X2 = -1.6334934235
X3 = 0.6648594737
EN 2 ITERACIONES

X1 = 2.2031009197
X2 = -1.6850818396
X3 = 0.6672027707
EN 3 ITERACIONES

X1 = 2.2146570683
X2 = -1.6870467663
X3 = 0.6656690240
EN 4 ITERACIONES

X1 = 2.2141118050
X2 = -1.6861300468
X3 = 0.6652560830
EN 5 ITERACIONES

X1 = 2.2136809826
X2 = -1.6858682632
X3 = 0.6652022004
EN 6 ITERACIONES

X1 = 2.2135970592
X2 = -1.6858327389
X3 = 0.6652007699
EN 7 ITERACIONES

X1 = 2.2135891914
X2 = -1.6858314276
X3 = 0.6652019024
EN 8 ITERACIONES

X1 = 2.2135894299
X2 = -1.6858321428
X3 = 0.6652022600
EN 9 ITERACIONES

X1 = 2.2135899067
X2 = -1.6858323812
X3 = 0.6652022600
EN 10 ITERACIONES
```

Resolver el sistema de ecuaciones que a continuación se presenta por el método de Gass-Seidel, con 10 iteraciones

$2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = -3$	$\lvert 2 \rvert < \Sigma(\lvert 3 \rvert + \lvert -5 \rvert)$	el sistema no es	$4x_1 - x_2 - 2x_3 = -12$	$x_1 = (-12 + x_2 + 2x_3)/4$	$x_1 = 0$
$4x_1 - x_2 - 2x_3 = -12$	$\lvert -1 \rvert < \Sigma(\lvert 4 \rvert + \lvert -2 \rvert)$	digonalmente , reordenando	$-3x_1 + 10x_2 - 5x_3 = 11$ despejando	$x_2 = (11 + 3x_1 + 5x_3)/10$ suponer	$x_2 = 0$
$-3x_1 + 10x_2 - 5x_3 = 11$	$\lvert -5 \rvert < \Sigma(\lvert -3 \rvert + \lvert 10 \rvert)$	dominante	$2x_1 + 3x_2 - 5x_3 = -3$	$x_3 = (3 + 2x_1 + 3x_2)/5$	$x_3 = 0$

Iteración # 1	Iteración # 8
$x_1 = (-12 + (0) + 2(0))/4 = -3$ $x_2 = (11 + 3(-3) + 5(0))/10 = 0.2$ $x_3 = (3 + 2(-3) + 3(0.2))/5 = -0.48$	$x_1 = (-12 + (-0.6560660594) + 2(-1.303285789))/4 = -3.81565941$ $x_2 = (11 + 3(-3.81565941) + 5(-1.303285789)/10 = -0.6963407175$ $x_3 = (3 + 2(-3.81565941) + 3(-0.6963407175))/5 = -1.344068195$
Iteración # 2	Iteración # 9
$x_1 = (-12 + (02) + 2(-0.48))/4 = -3.19$ $x_2 = (11 + 3(-3.19) + 5(-0.48))/10 = -0.097$ $x_3 = (3 + 2(-3.19) + 3(-0.097))/5 = -0.7342$	$x_1 = (-12 + (-0.6963407175) + 2(-1.344068195))/4 = -3.846119278$ $x_2 = (11 + 3(-3.846119278) + 5(-1.344068195)/10 = -0.7258698809$ $x_3 = (3 + 2(-3.846119278) + 3(-0.7258698809))/5 = -1.373966964$
Iteración # 3	Iteración # 10
$x_1 = (-12 + (-0.097) + 2(-0.7342))/4 = -3.39135$ $x_2 = (11 + 3(-3.39135) + 5(-0.7342))/10 = -0.284505$ $x_3 = (3 + 2(-3.39135) + 3(-0.284505))/5 = -0.927243$	$x_1 = (-12 + (-0.7258698809) + 2(-1.373966964))/4 = -3.868450953$ $x_2 = (11 + 3(-3.868450953) + 5(-1.373966964)/10 = -0.7475187679$ $x_3 = (3 + 2(-3.868450953) + 3(-0.7475187679))/5 = -1.395891642$
Iteración # 4	Error X_1
$x_1 = (-12 + (-0.284505) + 2(-0.927243))/4 = -3.53474775$ $x_2 = (11 + 3(-3.53474775) + 5(-0.927243))/10 = -0.424045825$ $x_3 = (3 + 2(-3.53474775) + 3(-0.424045825))/5 = -1.068326595$	$Error = \left\lvert \frac{-3.868450953 - (-3.846119278)}{-3.868455053} \right\rvert \times 100\% = 0.58\%$
Iteración # 5	Error X_2
$x_1 = (-12 + (-0.424045825) + 2(-1.068326595))/4 = -3.640174755$ $x_2 = (11 + 3(-3.640174755) + 5(-1.068326595)/10 = -0.526215724$ $x_3 = (3 + 2(-3.640174755) + 3(-0.526215724))/5 = -1.171799336$	$Error = \left\lvert \frac{-0.7475187679 - (-0.725869278)}{-0.7475187679} \right\rvert \times 100\% = 2.89\%$
Iteración # 6	Error X_3
$x_1 = (-12 + (-0.526215724) + 2(-1.171799336))/4 = -3.7174536$ $x_2 = (11 + 3(-3.7174536) + 5(-1.171799336)/10 = -0.601135748$ $x_3 = (3 + 2(-3.7174536) + 3(-0.601135748))/5 = -1.247662889$	$Error = \left\lvert \frac{-1.395891642 - (-1.373966964)}{-1.3958987679} \right\rvert \times 100\% = 1.57\%$
Iteración # 7	
$x_1 = (-12 + (-0.601135748) + 2(-1.247662889))/4 = -3.774115383$ $x_2 = (11 + 3(-3.774115383) + 5(-1.247662889)/10 = -0.6560660594$ $x_3 = (3 + 2(-3.774115383) + 3(-0.6560636039))/5 = -1.303285789$	

Corrida del programa	
INGRESE EL NUMERO DE ECUACIONES 3 CUAL ES EL NUMERO MAXIMO DE ITERACIONES 11 INGRESE EL VALOR DEL ERROR SUPUESTO 0.1 COEFICIENTE A[1][1] = 4 COEFICIENTE A[1][2] = -1 COEFICIENTE A[1][3] = -2 COEFICIENTE A[2][1] = -3 COEFICIENTE A[2][2] = 10 COEFICIENTE A[2][3] = -5 COEFICIENTE A[3][1] = 2 COEFICIENTE A[3][2] = 3 COEFICIENTE A[3][3] = -5 TERMINO INDEPENTIENTE B[1] -12 TERMINO INDEPENTIENTE B[2] 11 TERMINO INDEPENTIENTE B[3] -3 VECTOR DE VALORES INICIALES X0[1] 3 VECTOR DE VALORES INICIALES X0[2] 0.2 VECTOR DE VALORES INICIALES X0[3] -0.48 SOLUCION POR JACOBI PRESIONA (0), POR GAUSS-SEIDEL PRESIONA (1) 1 X1 = 3.0000000000 X2 = 0.2000000030 X3 = -0.4799999893 EN 1 ITERACIONES X1 = -3.1900000572 X2 = -0.0969999284 X3 = -0.7342000008 EN 2 ITERACIONES X1 = -3.3913500309 X2 = -0.2845050693 X3 = -0.9272430539 EN 3 ITERACIONES	X1 = -3.5347478390 X2 = -0.4240458608 X3 = -1.0683265924 EN 4 ITERACIONES X1 = -3.6401748657 X2 = -0.5262157321 X3 = -1.1717994213 EN 5 ITERACIONES X1 = -3.7174537182 X2 = -0.6011358500 X3 = -1.2476629019 EN 6 ITERACIONES X1 = -3.7741155624 X2 = -0.6560661197 X3 = -1.3032859564 EN 7 ITERACIONES X1 = -3.8156595230 X2 = -0.6963407397 X3 = -1.3440682888 EN 8 ITERACIONES X1 = -3.8461194038 X2 = -0.7258699536 X3 = -1.3739696741 EN 9 ITERACIONES X1 = -3.8684523106 X2 = -0.7475206256 X3 = -1.3958933353 EN 10 ITERACIONES

Resolver el sistema de ecuaciones que a continuación se presenta por el método de Gass-Seidel, con 7 iteraciones

$10x_1 + 2x_2 + x_3 = 6$ $|10| > \Sigma(|2| + |1|)$ el sistema si es $x_1 = (6 - 2x_2 - x_3)/10$ $x_1 = 0$

$2x_1 + 20x_2 - 2x_3 = -14$ $|20| > \Sigma(|2| + |-2|)$ digonalmente , despejando $x_2 = (-14 - 2x_1 + 2x_3)/20$ suponiendo a $x_2 = 0$ se tiene

$-2x_1 + 3x_2 + 10x_3 = -25$ $|10| > \Sigma(|-2| + |3|)$ dominante $x_3 = (-25 + 2x_1 - 3x_2)/10$ $x_3 = 0$

Iteración # 1	Error X_1
$x_1 = (6 - 2(0) - (0))/10 = 0.6$ $x_2 = (-14 - 2(0.6) + 2(0))/20 = -0.76$ $x_3 = (-25 + 2(0.6) - 3(-0.76))/10 = -2.152$	$Error = \left\|\frac{1.000000041 - 1.00000023}{1.000000041}\right\| \times 100\% = 0.000019\%$
Iteración # 2	**Error X_2**
$x_1 = (6 - 2(-0.76) - (-2.152))/10 = 0.9672$ $x_2 = (-14 - 2(0.9672) + 2(-2.152))/20 = -1.01192$ $x_3 = (-25 + 2(0.9672) - 3(-1.01192))/10 = -2.002984$	$Error = \left\|\frac{-0.9999999915 - (-1.000000268)}{-0.9999999915}\right\| \times 100\% = 0.000027\%$
Iteración # 3	**Error X_3**
$x_1 = (6 - 2(-1.01192) - (-2.002984))/10 = 1.0026824$ $x_2 = (-14 - 2(1.0026824) + 2(-2.002984))/20 = -1.00056664$ $x_3 = (-25 + 2(1.0026824) - 3(-1.00056664))/10 = -1.999293528$	$Error = \left\|\frac{-1.999999994 - (-1.999999874)}{-1.999999994}\right\| \times 100\% = 0.000006\%$
Iteración # 4	
$x_1 = (6 - 2(-1.00056664) - (-1.999293528))/10 = 1.000042681$ $x_2 = (-14 - 2(1.000042681) + 2(-1.999293528))/20 = -0.999933621$ $x_3 = (-25 + 2(1.000042681) - 3(-0.999933621))/10 = -2.000011378$	
Iteración # 5	
$x_1 = (6 - 2(-0.999933621) - (-2.000011378))/10 = 0.999987862$ $x_2 = (-14 - 2(0.999987862) + 2(-2.000011378))/20 = -0.999999924$ $x_3 = (-25 + 2(0.999987862) - 3(-0.999999924))/10 = -2.00000245$	
Iteración # 6	
$x_1 = (6 - 2(-0.999999924) - (-2.00000245))/10 = 1.00000023$ $x_2 = (-14 - 2(1.00000023) + 2(-2.00000245))/20 = -1.000000268$ $x_3 = (-25 + 2(1.00000023) - 3(-1.000000268))/10 = -1.999999874$	
Iteración # 7	
$x_1 = (6 - 2(-1.000000268) - (-1.999999874))/10 = 1.000000041$ $x_2 = (-14 - 2(1.000000041) + 2(-1.999999874))/20 = -0.9999999915$ $x_3 = (-25 + 2(1.000000041) - 3(-0.9999999915))/10 = -1.999999994$	

Corrida del programa	
INGRESE EL NUMERO DE ECUACIONES 3 CUAL ES EL NUMERO MAXIMO DE ITERACIONES 11 INGRESE EL VALOR DEL ERROR SUPUESTO 0.1 COEFICIENTE A[1][1] = 10 COEFICIENTE A[1][2] = 2 COEFICIENTE A[1][3] = 1 COEFICIENTE A[2][1] = 2 COEFICIENTE A[2][2] = 20 COEFICIENTE A[2][3] = -2 COEFICIENTE A[3][1] = -2 COEFICIENTE A[3][2] = 3 COEFICIENTE A[3][3] = 10 TERMINO INDEPENTIENTE B[1] 6 TERMINO INDEPENTIENTE B[2] -14 TERMINO INDEPENTIENTE B[3] -25 VECTOR DE VALORES INICIALES X0[1] 0.6 VECTOR DE VALORES INICIALES X0[2] -0.76 VECTOR DE VALORES INICIALES X0[3] -2.152 SOLUCION POR JACOBI PRESIONA (0), POR GAUSS-SEIDEL PRESIONA (1) 1 X1 = 0.6000000238 X2 = -0.7599999905 X3 = -2.1519999504 EN 1 ITERACIONES	X1 = 0.9671999812 X2 = -1.0119199753 X3 = -2.0029840469 EN 2 ITERACIONES X1 = 1.0026824474 X2 = -1.0005666018 X3 = -1.9992935658 EN 3 ITERACIONES X1 = 1.0000426769 X2 = -0.9999336004 X3 = -2.0000114441 EN 4 ITERACIONES X1 = 0.9999878407 X2 = -0.9999999404 X3 = -2.0000023842 EN 5 ITERACIONES X1 = 1.0000002384 X2 = -1.0000002384 X3 = -1.9999998808 EN 6 ITERACIONES X1 = 1.0000000000 X2 = -1.0000000000 X3 = -2.0000000000 EN 7 ITERACIONES

Resolver por el método de Crout el siguiente sistema de ecuaciones.

$$\begin{matrix} x_1 - x_2 + 0 = 0 \\ -2x_1 + 4x_2 - 2x_3 = -1 \\ 0 - x_2 + 2x_3 = 1.5 \end{matrix} \qquad a = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \qquad L = \begin{bmatrix} l_{11} & 0 & 0 \\ l_{21} & l_{22} & 0 \\ l_{31} & l_{32} & l_{33} \end{bmatrix} \qquad U = \begin{bmatrix} u_{11} & u_{12} & u_{13} \\ 0 & u_{22} & u_{23} \\ 0 & 0 & u_{33} \end{bmatrix}$$

$$a = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -2 & 4 & -2 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix} \qquad L = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 \\ a_{21} & a22 - l_{21}u_{12} & 0 \\ a_{31} & a32 - l_{31}u_{12} & a_{33} - l_{31}u_{13} - l_{32}u_{23} \end{bmatrix} = \quad L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -2 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$U = \begin{bmatrix} 1 & a_{12}/l_{11} & a_{13}/l_{11} \\ 0 & 1 & (a_{23} - l_{21}u_{13})/l_{22} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \qquad U = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -2 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ -1 \\ 1.5 \end{Bmatrix} = \begin{matrix} 1(c_1) + 0(c_2) + 0(c_3) = 0 \\ -2(c_1) + 2(c_2) + 0(c_3) = -1 \\ 0(c_1) + (-1)(c_2) + 1(c_3) = 1.5 \end{matrix} \qquad \begin{matrix} \therefore c_1 = 0 \\ \therefore c_2 = -1/2 \\ \therefore c_3 = 1 \end{matrix}$$

$$U = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ -1/2 \\ 1 \end{Bmatrix} = \begin{matrix} 1(x_1) + (-1)(x_2) + 0(x_3) = 0 \\ 0(x_1) + 1(x_2) + (-1)(x_3) = -1/2 \\ 0(x_1) + 0(x_2) + 1(x_3) = 1 \end{matrix} \qquad \begin{matrix} \therefore x_1 = 1/2 \\ \therefore x_2 = 1/2 \\ \therefore x_3 = 1 \end{matrix}$$

Use el método de Crout para encontrar las raíces del siguiente sistema de ecuaciones.

$$\begin{aligned} 3x_1 + x_2 + 0 &= -1 \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 &= 7 \\ 0 + 2x_2 + 5x_3 &= 9 \end{aligned} \qquad a = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \qquad L = \begin{bmatrix} l_{11} & 0 & 0 \\ l_{21} & l_{22} & 0 \\ l_{31} & l_{32} & l_{33} \end{bmatrix} \qquad U = \begin{bmatrix} u_{11} & u_{12} & u_{13} \\ 0 & u_{22} & u_{23} \\ 0 & 0 & u_{33} \end{bmatrix}$$

$$a = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 5 \end{bmatrix} \qquad L = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 \\ a_{21} & a22 - l_{21}u_{12} & 0 \\ a_{31} & a32 - l_{31}u_{12} & a_{33} - l_{31}u_{13} - l_{32}u_{23} \end{bmatrix} = \quad L = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 2 & 10/3 & 0 \\ 0 & 2 & 22/5 \end{bmatrix}$$

$$U = \begin{bmatrix} 1 & a_{12}/l_{11} & a_{13}/l_{11} \\ 0 & 1 & (a_{23} - l_{21}u_{13})/l_{22} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \qquad U = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 0 \\ 0 & 1 & 3/10 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 2 & 10/3 & 0 \\ 0 & 2 & 22/5 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -1 \\ 7 \\ 9 \end{Bmatrix} = \begin{matrix} 3(c_1) + 0(c_2) + 0(c_3) = -1 \\ 2(c_1) + 10/3(c_2) + 0(c_3) = 7 \\ 0(c_1) + 2(c_2) + 22/5(c_3) = 9 \end{matrix} \qquad \begin{matrix} \therefore c_1 = -1/3 \\ \therefore c_2 = 2.3 \\ \therefore c_3 = 1 \end{matrix}$$

$$U = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 0 \\ 0 & 1 & 3/10 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -1/3 \\ 2.3 \\ 1 \end{Bmatrix} = \begin{matrix} 1(x_1) + 1/3(x_2) + 0(x_3) = -1/3 \\ 0(x_1) + 1(x_2) + 3/10(x_3) = 2.3 \\ 0(x_1) + 0(x_2) + 1(x_3) = 1 \end{matrix} \qquad \begin{matrix} \therefore x_1 = -1 \\ \therefore x_2 = 2 \\ \therefore x_3 = 1 \end{matrix}$$

Use el método de Crout para encontrar la solución al siguiente sistema de ecuaciones.

$$\begin{aligned} 2x_1 - x_2 + 0 &= 3 \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 &= -3 \\ 0 - x_2 + 2x_3 &= 1 \end{aligned} \qquad a = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \qquad L = \begin{bmatrix} l_{11} & 0 & 0 \\ l_{21} & l_{22} & 0 \\ l_{31} & l_{32} & l_{33} \end{bmatrix} \qquad U = \begin{bmatrix} u_{11} & u_{12} & u_{13} \\ 0 & u_{22} & u_{23} \\ 0 & 0 & u_{33} \end{bmatrix}$$

$$a = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{bmatrix} \qquad L = \begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 \\ a_{21} & a22 - l_{21}u_{12} & 0 \\ a_{31} & a32 - l_{31}u_{12} & a_{33} - l_{31}u_{13} - l_{32}u_{23} \end{bmatrix} = \quad L = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ -1 & 3/2 & 0 \\ 0 & -1 & 4/3 \end{bmatrix}$$

$$U = \begin{bmatrix} 1 & a_{12}/l_{11} & a_{13}/l_{11} \\ 0 & 1 & (a_{23} - l_{21}u_{13})/l_{22} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \qquad U = \begin{bmatrix} 1 & -1/2 & 0 \\ 0 & 1 & -2/3 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ -1 & 3/2 & 0 \\ 0 & -1 & 4/3 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 3 \\ -3 \\ 1 \end{Bmatrix} = \begin{matrix} 2(c_1) + 0(c_2) + 0(c_3) = 3 \\ -1(c_1) + 3/2(c_2) + 0(c_3) = -3 \\ 0(c_1) - 1(c_2) + 4/3(c_3) = 1 \end{matrix} \qquad \begin{matrix} \therefore c_1 = 3/2 \\ \therefore c_2 = -1 \\ \therefore c_3 = 0 \end{matrix}$$

$$U = \begin{bmatrix} 1 & -1/2 & 0 \\ 0 & 1 & -2/3 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 3/2 \\ -1 \\ 0 \end{Bmatrix} = \begin{matrix} 1(x_1) + (-1/2)(x_2) + 0(x_3) = 3/2 \\ 0(x_1) + 1(x_2) + (-2/3)(x_3) = -1 \\ 0(x_1) + 0(x_2) + 1(x_3) = 0 \end{matrix} \qquad \begin{matrix} \therefore x_1 = 1 \\ \therefore x_2 = -1 \\ \therefore x_3 = 0 \end{matrix}$$

Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Cholesky.

$$\begin{aligned} 6x_1 + 15x_2 + 55x_3 &= 100 \\ 15x_1 + 55x_2 + 225x_3 &= 150 \\ 55x_1 + 225x_2 + 979x_3 &= 100 \end{aligned} \qquad L = \begin{bmatrix} l_{11} & 0 & 0 \\ l_{21} & l_{22} & 0 \\ l_{31} & l_{32} & l_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sqrt{a_{11}} & 0 & 0 \\ a_{21}/l_{11} & \sqrt{a_{22} - l_{21}^2} & 0 \\ a_{31}/l_{11} & (a_{32} - l_{21}l_{31})/l_{22} & \sqrt{a_{33} - (l_{31}^2 + l_{32}^2)} \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} \sqrt{6} & 0 & 0 \\ 15/\sqrt{6} & \sqrt{55 - (15/\sqrt{6})^2} & 0 \\ 55/\sqrt{6} & \dfrac{(225 - (15/\sqrt{6})(55/\sqrt{6}))}{\sqrt{55 - (15/\sqrt{6})^2}} & \sqrt{979 - \left((55/\sqrt{6})^2 + \left(\dfrac{(225 - (15/\sqrt{6})(55/\sqrt{6}))}{\sqrt{55 - (15/\sqrt{6})^2}} \right)^2 \right)} \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 2.449489743 & 0 & 0 \\ 6.123724357 & 4.183300133 & 0 \\ 22.45365598 & 20.91650066 & 6.110100922 \end{bmatrix} \qquad U = L^T = \begin{bmatrix} 2.449489743 & 6.123724357 & 22.45365598 \\ 0 & 4.183300133 & 20.91650066 \\ 0 & 0 & 6.110100922 \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 2.449489743 & 0 & 0 \\ 6.123724357 & 4.183300133 & 0 \\ 22.45365598 & 20.91650066 & 6.110100922 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 100 \\ 150 \\ 100 \end{Bmatrix} = \begin{aligned} 2.449489743d_1 + 0(d_2) + 0(d_3) &= 100 & \therefore d_1 &= 40.82482904 \\ 6.123724357d_1 + 4.183300133(d_2) + 0(d_3) &= 150 & \therefore d_2 &= -23.90457218 \\ 22.45365598d_1 + 20.91650066d_2 + 6.110100922(d_3) &= 100 & \therefore d_3 &= -51.82674899 \end{aligned}$$

$$U = \begin{bmatrix} 2.449489743 & 6.123724357 & 22.45365598 \\ 0 & 4.183300133 & 20.91650066 \\ 0 & 0 & 6.110100922 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 40.82482904 \\ -23.90457218 \\ -51.82674899 \end{Bmatrix} = \begin{aligned} 2.449489743x_1 + 6.123724357(x_2) + 22.45365598(x_3) &= 40.82482904 & \therefore x_1 &= 2.67857142 \\ 0(x_1) + 4.183300133(x_2) + 20.91650066(x_3) &= -23.90457218 & \therefore x_2 &= 36.69642864 \\ 0(x_1) + 0(x_2) + 6.110100922(x_3) &= -51.82674899 & \therefore x_3 &= -8.482142873 \end{aligned}$$

Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Cholesky.

$$\begin{aligned} 35x_1 - 20x_2 + x_3 &= 1440 \\ -20x_1 + 148x_2 - 20x_3 &= -4560 \\ x_1 - 20x_2 + 35x_3 &= 960 \end{aligned}$$

$$L = \begin{bmatrix} l_{11} & 0 & 0 \\ l_{21} & l_{22} & 0 \\ l_{31} & l_{32} & l_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sqrt{a_{11}} & 0 & 0 \\ a_{21}/l_{11} & \sqrt{a_{22} - l_{21}^2} & 0 \\ a_{31}/l_{11} & (a_{32} - l_{21}l_{31})/l_{22} & \sqrt{a_{33} - (l_{31}^2 + l_{32}^2)} \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} \sqrt{35} & 0 & 0 \\ -20/\sqrt{35} & \sqrt{148 - (-20/\sqrt{35})^2} & 0 \\ 1/\sqrt{35} & \dfrac{(-20 - (-20/\sqrt{35})(1/\sqrt{35}))}{\sqrt{148 - (-20/\sqrt{35})^2}} & \sqrt{35 - \left((1/\sqrt{35})^2 + \left(\dfrac{(-20 - (-20/\sqrt{35})(1/\sqrt{35}))}{\sqrt{148 - (-20/\sqrt{35})^2}} \right)^2 \right)} \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 5.916079783 & 0 & 0 \\ -3.380617019 & 11.68637791 & 0 \\ 0.1690308509 & -1.662497275 & 5.675167961 \end{bmatrix} \qquad U = L^T = \begin{bmatrix} 5.916079783 & -3.380617019 & 0.1690308509 \\ 0 & 11.68637791 & -1.662497275 \\ 0 & 0 & 5.675167961 \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 5.916079783 & 0 & 0 \\ -3.380617019 & 11.68637791 & 0 \\ 0.1690308509 & -1.662497275 & 5.675167961 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1440 \\ -4560 \\ 960 \end{Bmatrix} = \begin{aligned} 5.916079783d_1 + 0(d_2) + 0(d_3) = 1440 \quad & \therefore d_1 = 243.4044254 \\ -3.380617019(d_1) + 11.68637791(d_2) + 0(d_3) = -4560 \quad & \therefore d_2 = -319.7862504 \\ 0.1690308509(d_1) + (-1.662497275)(d_2) + 5.675167961(d_3) = 960 \quad & \therefore d_3 = 68.22941489 \end{aligned}$$

$$U = \begin{bmatrix} 5.916079783 & -3.380617019 & 0.1690308509 \\ 0 & 11.68637791 & -1.662497275 \\ 0 & 0 & 5.675167961 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 243.4044254 \\ -319.7862504 \\ 68.22941489 \end{Bmatrix} = \begin{aligned} 5.916079783x_1 + (-3.380617019)(x_2) + (0.1690308509)(x_3) = 243.4044254 \quad & \therefore x_1 = 26.14009514 \\ 0(x_1) + 11.68637791(x_2) + (-1.662497275)(x_3) = -319.7862504 \quad & \therefore x_2 = -25.65371107 \\ 0(x_1) + 0(x_2) + 5.675167961(x_3) = 68.22941489 \quad & \therefore x_3 = 12.02244856 \end{aligned}$$

Resolver el siguiente sistema de ecuaciones por el método de Cholesky.

$$\begin{aligned} 10x_1 - 1x_2 + 0 &= 9 \\ -x_1 + 10x_2 - 2x_3 &= 7 \\ 0 - 2x_2 + 10x_3 &= 6 \end{aligned} \qquad L = \begin{bmatrix} l_{11} & 0 & 0 \\ l_{21} & l_{22} & 0 \\ l_{31} & l_{32} & l_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sqrt{a_{11}} & 0 & 0 \\ a_{21}/l_{11} & \sqrt{a_{22} - l_{21}^2} & 0 \\ a_{31}/l_{11} & (a_{32} - l_{21}l_{31})/l_{22} & \sqrt{a_{33} - (l_{31}^2 + l_{32}^2)} \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} \sqrt{10} & 0 & 0 \\ -1/\sqrt{10} & \sqrt{10 - (-1/\sqrt{10})^2} & 0 \\ 0 & \dfrac{(-2 - (-1/\sqrt{10})(0))}{\sqrt{10 - (-1/\sqrt{10})^2}} & \sqrt{10 - \left((0)^2 + \left(\dfrac{(-2 - (-1/\sqrt{10})(0))}{\sqrt{10 - (-1/\sqrt{10})^2}} \right)^2 \right)} \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 3.16227766 & 0 & 0 \\ -0.316227766 & 3.146426545 & 0 \\ 0 & -0.6356417262 & 3.097734591 \end{bmatrix} \qquad U = L^T = \begin{bmatrix} 3.16227766 & -0.316227766 & 0 \\ 0 & 3.146426545 & -0.6356417262 \\ 0 & 0 & 3.097734591 \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 3.16227766 & 0 & 0 \\ -0.316227766 & 3.146426545 & 0 \\ 0 & -0.6356417262 & 3.097734591 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 9 \\ 7 \\ 6 \end{Bmatrix} = \begin{matrix} 3.16227766d_1 + 0(d_2) + 0(d_3) = 9 & \therefore d_1 = 2.846049894 \\ (-0.316227766)(d_1) + 3.146426545(d_2) + 0(d_3) = 7 & \therefore d_2 = 2.510784818 \\ 0(d_1) + (-0.6356417262)(d_2) + 3.097734591(d_3) = 6 & \therefore d_3 = 2.452101487 \end{matrix}$$

$$U = \begin{bmatrix} 3.16227766 & -0.316227766 & 0 \\ 0 & 3.146426545 & -0.6356417262 \\ 0 & 0 & 3.097734591 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 2.846049894 \\ 2.510784818 \\ 2.452101487 \end{Bmatrix} = \begin{matrix} 3.16227766x_1 + (-0.316227766)(x_2) + 0(x_3) = 2.846049894 & \therefore x_1 = 0.9957894719 \\ 0(x_1) + 3.146426545(x_2) + (-0.6356417262)(x_3) = 2.510784818 & \therefore x_2 = 0.9578947367 \\ 0(x_1) + 0(x_2) + 3.097734591(x_3) = 2.452101487 & \therefore x_3 = 0.7915789474 \end{matrix}$$

Conclusiones

El haber podido formar parte del grupo 2202 de la asignatura Computación y métodos numéricos como auxiliar, me permite obtener las siguientes conclusiones.

Se debe hacer énfasis a los alumnos de la carrera de ingeniería civil de todos los semestres, la importancia del uso de la computadora, en especial para la elaboración de programas de cómputo, para todas las especialidades estructuras, geotecnia, construcción, hidráulica, sistemas de transporte, etc., ya que se compite en un mundo globalizado en el cual no es suficiente dominar cierta especialidad, incluso en ocasiones es necesario dominar más de una. Si se cerecen de estos conocimientos puede no ser competitivo y ser dependiente. Nuestro país no sólo debe ser receptor de conocimientos, adquirir programas de cómputo,importar este o aquel producto o servicio, etc., sino que debe ser capaz de generar el propio, acorde a sus necesidades, pero con altos estádares de calidad que lo hagan competir a nivel mundial.

En lo particular, me gustaría que se dividiera la Asiganura Computación y Métodos Numéricos en dos o más cursos, el primero de ellos Computación, que cubra todo el temario de algún lenguaje de programación de alto nivel Fortran90, C++, Java, etc. Y la segunda parte Métodos Numéricos, en la cual se aplique la programación a ciertos problemas específicos propios de la ingeniería civil (uso del elemento finito).

Para un óptimo provechamiento de los conocimientos que puede aportar el docente, sugiero que el laboratorio de computo tenga un cupo máximo de 15 alumnos, debido a que en muchas ocasiones, por la falta de tiempo principalmente, no es posible aclarar las dudas que puedan surgir de los alumnos.

Anexo

Microsoft Word2000

Microsoft Excel2000

Visual Studio 6 edición Profesional

Cristal Flow for C Versión de Evaluación descargado de internet (generador de diagramas de flujo apartir del código fuente,versión 2.90)

Notas:

Los diagramas de flujo presentados en este trabajo pueden no coincidir del todo en la forma con las plantillas estándar, pero el significado es el mismo.

Para los problemas 26, 27 y 34 se anexan los diagramas de flujo ampliados para su mejor comprensión.

Bibliografía

Programación en C, metodología, algoritmos y estructuras de datos.
Luis Joyanes Aguilar
Ignacio Zahonero Martínez
Editorial McGraw Hill

Programación en C, metodología, algoritmos y estructuras de datos (libro de problemas)
Luis Joyanes Aguilar
Lucas Sánchez García
Ignacio Zahonero Martínez
Editorial McGraw Hill

Computación basic para ingeniería civil
W. M. Jenkins
J. M. Coulthard
Editorial Limusa-Noriega

Métodos numéricos
Rodolfo Luthe
Antonio Olivera
Fernando Shutz
Editorial Limusa

Diagramas de flujo
Mario Farina
Editorial Diana

Programas para ciencias e ingeniería
Heilborn
Editorial McGraw Hill

Problemas de programación
Alfonso Amo
Morales Lozano
Editorial Paraninfo

Mathematics and physics for programmers
Danny Kodicek
Charles River Media

Análisis numérico con aplicaciones
Curtis F. Gerald.
Patrick O. Wheatley
Editorial Pearson Education

Métodos numéricos introducción, aplicaciones y programación
Antonio Huerta
Joseph Serrate
Antonio Rodríguez Ferran
Ediciones UPC (Universidad Politécnica de Cataluña)

Introduction to numerical analysis
Devi Prasad
Editorial Alpha Science

Numerical Mathematical Análisis
James B. Scarborough
The Johns Hopkins Press

Numerical methods for engineers and scientists
Editorial McGraw Hill

Teoría y problemas de análisis numérico
Francis Scheid
Editorial McGraw Hill

Civil engineering problem solving flowcharts
Jorge L. Rodríguez
Editorial Engineering Press, Austin, Texas

Digital computation numerical methods
Raymond W. Southworth
Samuel L. Deleeuw
Editorial McGraw Hill

Numerical Methods and software
David Kahaner
Cleve Moler
Stephen Nash
Editorial Prentice Hall

Numerical methods in ingineering
M. G. Salvadori
M. L. Baron
Editorial Prentice Hall

Mathematical methods for digital computers vols. I and II
A. Ralston
H. S. Wilf
Editorial John Wiley and Sons

Métodos numéricos y programación fortran con aplicaciones en ciencias e ingeniería
Daniel D. McCracken
Editorial Limusa

Problemas de cálculo numérico para ingenieros con aplicaciones en matlab
Antonio Souto Iglesias
Juan Miguel Antonio Sánchez Sánchez
Editorial McGraw H