

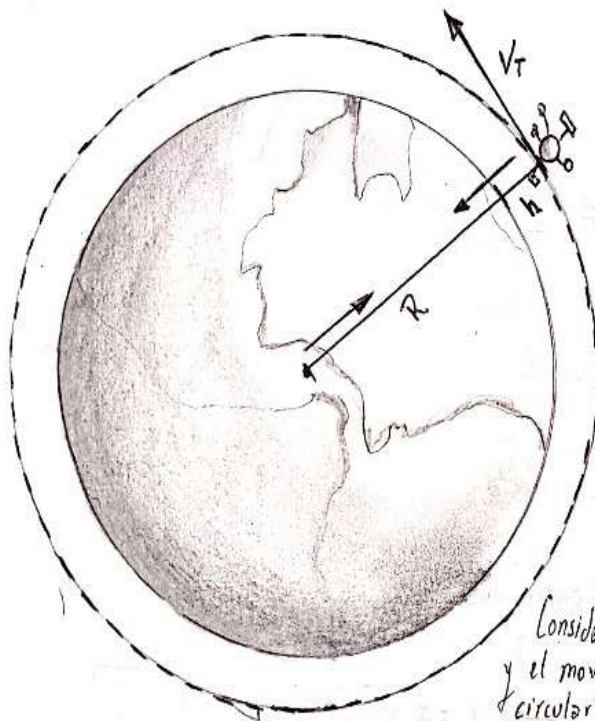
Examen Final

Elementos Computacionales.

Santiago Talero Parra (20202107025)

Problemas de Física

2. **Altitud de un Satélite:** Para el problema se planteó lo siguiente:



Masa de la Tierra: $M = 5.97 \times 10^{24} \text{ Kg}$

Radio de la Tierra: $R = 6371 \text{ Km}$

Constante de Gravitación: $G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$

Tiempo de órbita del satélite: T

Altura del satélite sobre la tierra: h

Consideramos en primer lugar a la Tierra como una esfera y el movimiento del satélite orbitándola como circular uniforme (delimitando el estudio del movimiento).

$(R+h)$ = radio del sistema Tierra-Satélite, ya que el círculo trazado con línea discontinua representa el movimiento del satélite. Este valor será $r \rightarrow r = (R+h)$

Aparte del movimiento que presenta el satélite, consideramos fuerzas gravitacionales y de atracción para el sistema.

1). **Movimiento Circular Uniforme.** Tenemos en cuenta T y $(R+h)$. Con base en la teoría vista en mecánica I, el movimiento circular uniforme presenta las siguientes características:

V_T = velocidad tangencial en un punto del movimiento tangente a este.

$V_T = \frac{2\pi(R+h)}{T} = \frac{2\pi r}{T} \rightarrow$ distancia recorrida, la circunferencia, sobre un periodo de tiempo determinado.

a_c = aceleración centrípeta que va dirigida hacia el centro de la circunferencia, en este caso, la tierra.
 $a_c = \frac{(v_T)^2}{r} = \frac{\left(\frac{2\pi r}{T}\right)^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2} \rightarrow$ Si se aumenta el radio, a_c disminuye.

2). Fuerzas: la masa del satélite la consideraremos como m y la de la tierra M . Apoyándonos en la segunda ley de Newton:

$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$; el satélite solo experimenta una fuerza de atracción hacia la tierra que es proporcional a la masa del satélite y la aceleración centrípeta que va en dirección a la tierra. La expresión nos queda:

$$\vec{F}_s = m\vec{a}_c = m\left(\frac{4\pi^2 r}{T^2}\right)$$

Considerando la Ley de Gravitación Universal en el caso que la tierra atrae al satélite, tenemos:

$F_G = \frac{GmM}{r^2} \rightarrow$ esta fuerza es la misma que la presente en el satélite que consideramos F_s , o sea, la fuerza centrípeta.

$F_G = F_s \rightarrow \frac{GmM}{r^2} = \frac{m4\pi^2 r}{T^2}$ (cálculo de magnitud de fuerzas entre par de masas por tercera ley de Newton).

despejando r : $\frac{GmM}{r^2} \cdot T^2 = r \cdot T^2 \rightarrow r^3 = \frac{GMT^2}{4\pi^2} \rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} \rightarrow R + h = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$

$$h = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R$$

Todos los valores en la expresión, exceptuando h y T , están definidos y son constantes que podemos digitar directamente en el programa y como variables preestablecidas, recordando que:

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{m^3}{kg \cdot s^2}; \quad M = 5.97 \times 10^{24} \text{ Kg}; \quad R = 6371 \text{ km}$$

El programa le preguntará al usuario si desea tomar valores predefinidos para T que son: 1 día común y corriente, 1 día sideral, 90 minutos, 15 minutos o un valor que él desee. A partir de estas decisiones el programa muestra la altura h que el satélite posee en función del período de órbita.

Algoritmo:

Inicio

Inicializando variables

M =masa de la tierra= 5.97×10^{24}

G =constante gravitacional= 6.67×10^{-11}

R =radio de la tierra= 6371

Pi

tiempo1= $24 \times 3600 = 86400$

tiempo2= $(23.93) \times 3600 = 86148$

tiempo3=90*60=5400

tiempo4=45*60=2700

Imprima bienvenida y opciones para calcular la altura en función del tiempo

1. Cuando T=tiempo1
2. Cuando T=tiempo2
3. Cuando T=tiempo3
4. Cuando T=tiempo4

Lea *opcion* #el valor que ingresa el usuario

Condiciones:

Si *opcion* = 1; entonces calcule $a = [(\square * \square * (\square\square\square\square\square 1)^2)/(4\square\square^2)]^{(1/3)} - \square$

Imprima \$a

Si *opcion* = 2; entonces calcule $b = [(\square * \square * (\square\square\square\square\square 2)^2)/(4\square\square^2)]^{(1/3)} - \square$

Imprima \$b

Si *opcion* = 3; entonces calcule $c = [(\square * \square * (\square\square\square\square\square 3)^2)/(4\square\square^2)]^{(1/3)} - \square$

Imprima \$c

Si *opcion* = 4; entonces calcule $d = [(\square * \square * (\square\square\square\square\square 4)^2)/(4\square\square^2)]^{(1/3)} - \square$

Imprima \$d

Si no, lea T

Si T=0; entonces el satélite está en la superficie (no hay altura)

Si T<0; entonces el tiempo no se puede calcular (no existen tiempos negativos)

Si T>0; calcule \$T*3600 (factor de conversión horas-segundo)

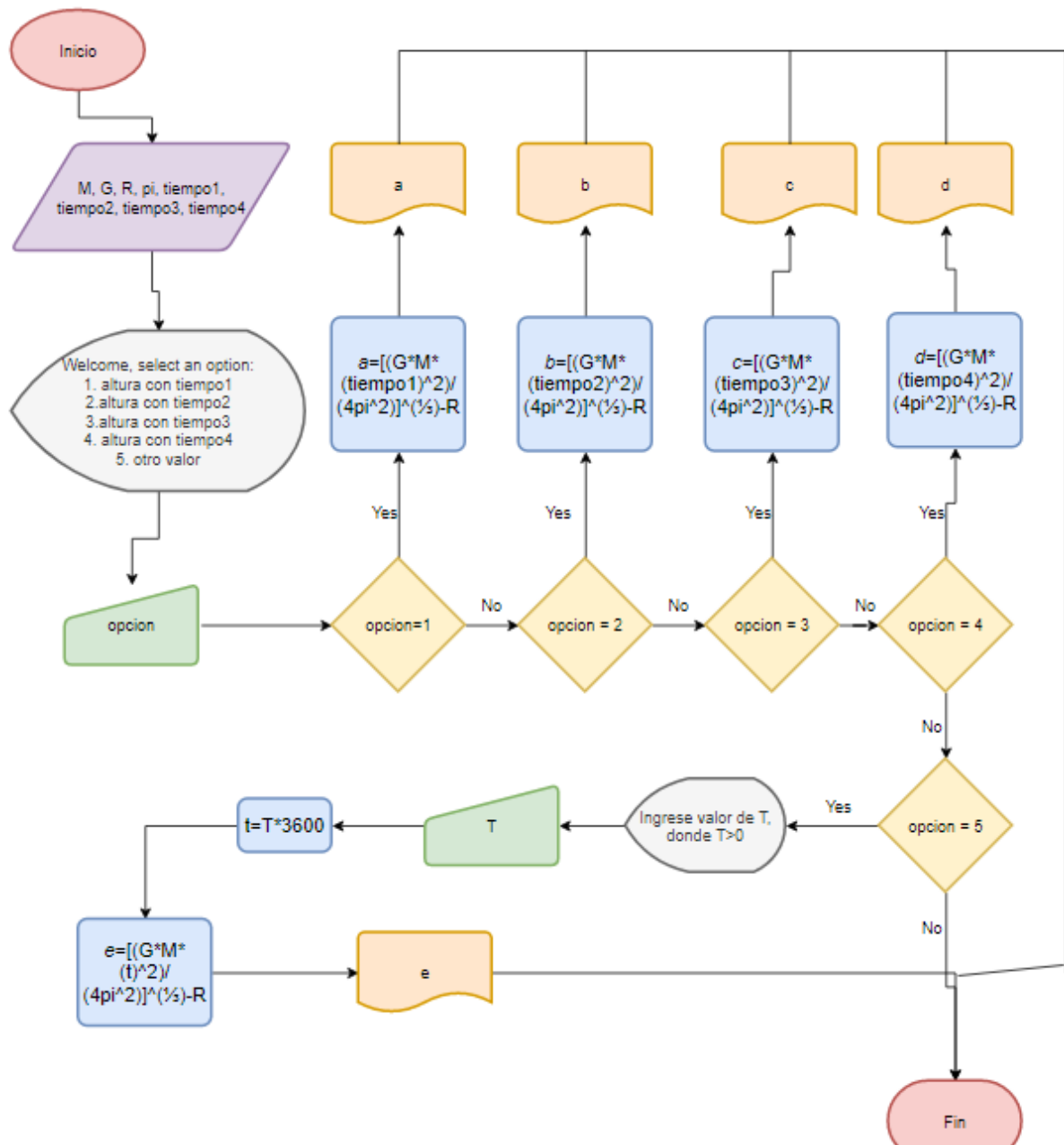
También calcule $e = [(\square * \square * (\$ \square * 3600)^2)/(4\square\square^2)]^{(1/3)} - \square$

Imprima \$e

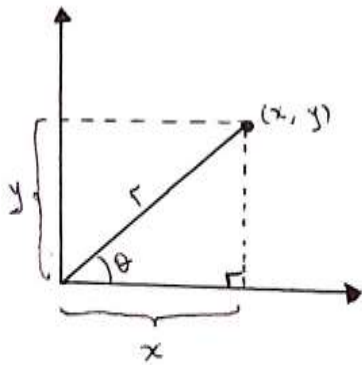
Cierre condicional “fi”

Fin

Flujograma:



3. Conversión Coordenadas Polares



→ Prácticamente, la conversión de coordenadas polares a coordenadas cartesianas se lleva a cabo con los conceptos de identidades trigonométricas.

1). Si se quiere hallar las coordenadas de x, y dado los valores r y θ , entonces:

$$\sin \theta = y/r$$

$$y = r \cdot \sin \theta$$

$$\cos \theta = x/r$$

$$x = r \cdot \cos \theta$$

"La función $\sin \theta$ y $\cos \theta$ se pueden utilizar con la calculadora bc".

2). Si se quiere hallar las coordenadas de θ, r dado los valores x, y , entonces:

Por teorema de Pitágoras: $r^2 = x^2 + y^2 \rightarrow r = \sqrt{x^2 + y^2}$ \wedge $\tan \theta = y/x \rightarrow \theta = \arctan(y/x)$

En conclusión, dado los valores (x, y) o (θ, r) debemos convertir los valores de grados a radianes de la siguiente manera:

$n^\circ \cdot \frac{\pi \text{ rad}}{180^\circ}$ donde n° es el grado que ingresó el usuario.

Del mismo modo, si se dan valores de radianes y se desea pasar a grados:

$n \pi \text{ rad} \cdot \frac{180^\circ}{\pi \text{ rad}}$ donde n es el valor que acompaña a π y el input del usuario.

Con esto, utilizamos $y = r \cdot \sin \theta$ \vee $x = r \cdot \cos \theta$ para pasar coordenadas polares a cartesianas
 \wedge utilizamos $r = \sqrt{x^2 + y^2}$ \vee $\theta = \arctan(y/x)$ " " " cartesianas a polares.

Algoritmo:

Inicio

Inicializar variable pi

Imprima "opciones de grados o radianes"

Lea valor para escoger entre grados o radianes

Condición

Si valor = 1; entonces el cálculo se hace en grados

Para valor = 1 hay otra condición;

Imprima "opciones de polares a rectangulares y viceversa"

Si opciones = A; entonces se calcula coordenadas polares a rectangulares

Lea r y theta

Se convierte valor theta de grados a radianes para ser reconocido por bc

thetaradian = theta * pi / 180

Calcule $x = r \cdot \cos(\text{thetaradian})$

Calcule $y = r \cdot \sin(\text{thetaradian})$

Imprima \$x e imprima \$y

Si *opciones*=B; entonces se calcula coordenadas rectangulares a polares

Lea x e y

Calcule $r=(x^2+y^2)^{1/2}$

Calcule $\theta=\arctan(y/x)$

Convierta $\theta*180/\pi$

Imprima

Si no, imprima “marque una opción adecuada por favor”

Fin del condicional

Además, si *valor*=2 entonces el cálculo se hace en radianes

Imprima “opciones de polares a rectangulares y viceversa”

Si *opciones*=A; entonces se calcula coordenadas polares a rectangulares

Lea r y θ

Calcule $x=r.\cos(\theta)$

Calcule $y=r.\sin(\theta)$

Imprima x e imprima y

Si *opciones*=B; entonces se calcula coordenadas rectangulares a polares

Lea x e y

Calcule $r=(x^2+y^2)^{1/2}$

Calcule $\theta=\arctan(y/x)$

Imprima θ

Si no, imprima “marque una opción adecuada por favor”

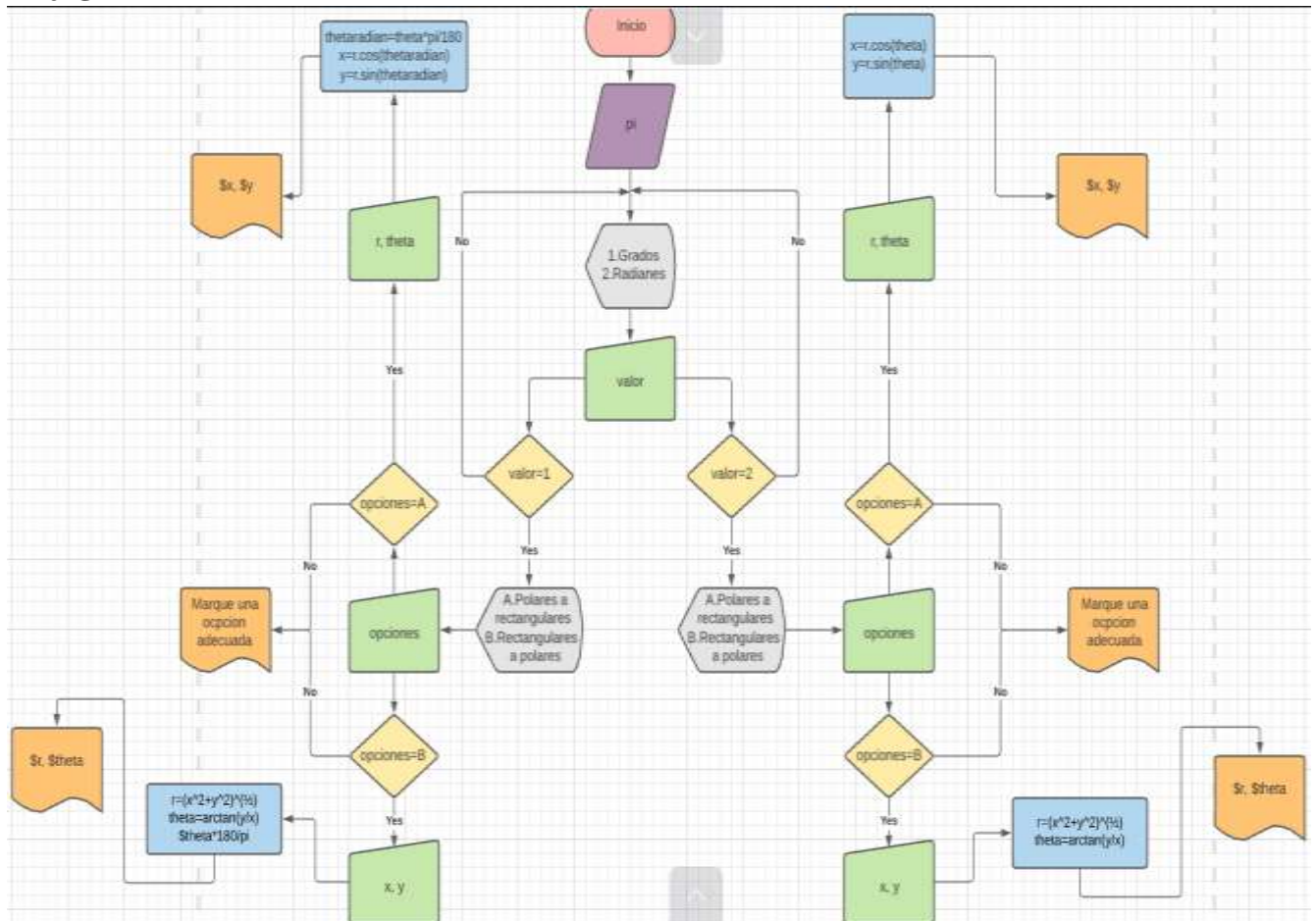
Cierre condicional “fi”

Si no, se ejecuta nuevamente el programa

Cierre condicional “fi”

Fin

Flujograma:



Problemas Varios

1. Numeros Inversos

Algoritmo:

Inicio

Imprima bienvenida y características del programa

#El programa funciona tomando los dígitos de un número que el usuario va escribiendo uno a uno y luego los re ordena

Lea dígito1

Lea dígito2

Lea dígito3

Lea dígito4

Lea dígito5

Condición:

#la condición tendrá varias declaraciones conectadas por conectores lógicos & para satisfacer la necesidad de que los dígitos que ingresa el usuario sean solo uno por uno

Si $[(\text{dígito1} \geq 0 \ \& \ \text{dígito1} < 10) \ \& \ (\text{dígito2} \geq 0 \ \& \ \text{dígito2} < 10) \ \& \ (\text{dígito3} \geq 0 \ \& \ \text{dígito3} < 10) \ \& \ (\text{dígito4} \geq 0 \ \& \ \text{dígito4} < 10) \ \& \ (\text{dígito5} \geq 0 \ \& \ \text{dígito5} < 10)]$

Imprima el número del usuario $\text{\$dígito1} \ \text{\$dígito2} \ \text{\$dígito3} \ \text{\$dígito4} \ \text{\$dígito5}$

Imprima el número del usuario invertido $\text{\$dígito5} \ \text{\$dígito4} \ \text{\$dígito3} \ \text{\$dígito2} \ \text{\$dígito1}$

Si no,

Imprima mensaje de error

Ejecute el programa nuevamente

Cierre condicional “fi”

Si el usuario desea invertir otro número

Caso 1: Si (Yes)

Ejecute el programa

Caso 2: No

Imprima un mensaje de despedida

Fin

Flujograma

