Departamento de [Física]
Facultad de Ciencias y Educacion
Universidad distrital Francisco Jose de Caldas

Examen final

Juan David de los Rios Mahecha

Altitud de un satelite

Un satélite es lanzado dentro de una órbita circular alrededor de la tierra. El tiempo que le toma en orbitar el planeta una vez esta dado en segundos T.

1-Mostrar que la altitud h sobre la superficie de la tierra esta definida como.

$$h = (\frac{GMT}{4\pi^2})^{\frac{1}{3}} - R \tag{1}$$

Donde.

$$G = 6{,}67x10^{-11}\frac{m^3}{kg.s^2}$$

Es la constante gravitacional,

$$M = (5{,}97)10^{24}kg$$

es la masa de la tierra, y

$$R = 6371km$$

es el radio de la tierra.

2-Escribir un programa con los elementos dados en clase que pregunte al usuario el valor de T y que calcule e imprima la altitud correcta en metros.

3-Use su programa que calcule las altitudes de los satélites que orbitan la tierra una vez en un día (Llamados geosíncrono), una vez cada 90 minutos y una vez cada 45 minutos.

4-Técnicamente un satélite geosincronico es aque la órbita la tierra una en un día sideral. El cual es 23.93 horas, no 24 horas. Que tanto afecta esta diferencia al calculo de la altitud del satélite. Justifique su respuesta con argumentos desde su programa.

Una bola lanzada desde una torre

Una bola es lanzada desde una torre cuya altura es h, con una velocidad inicial cero. Con los elementos dados en clase implemente un programa que le pregunte al usuario la altura en metros de la torre y que calcule e imprima el tiempo que le toma a la bola llegar al suelo. Recuerde que el tiempo que le arroja el programa deberá ser un instante antes de chocar la bola con el suelo. Ignore la resistencia. Pruebe su programa calculando el tiempo que le toma a la bola si ahora es lanzada desde una altura h0 por encima de la torre.

Convirtiendo coordenadas polares

Suponga que la posición de un punto en el espacio dimensional es obtenida en coordenadas polares r, , su tarea si decide aceptarla, es convertir a coordenadas cartesianas x, y. Implemente un programa con los elementos dados en el curso que permita hacer este tipo de conversiones. El programa deberá ademas convertir de coordenadas cartesianas a polares.

Modelo matematico altitud del satelite

Fuerza gravitatoria

La fuerza gravitacional entre dos cuerpos es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa. Matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$\overrightarrow{F}_g = -G\frac{M(m)}{r^2}(\overrightarrow{u}_r) \tag{2}$$

En donde:
G es la constante de gravitacion universal
M y m son las masas de los cuerpos que interaccionan
r es la distancia que los separa

U(r) es un vector unitario que expresa la direccion de actuacion de la fuerza.

Velocidad angular en el movimiento circular uniforme (MCU)

En el MCU, la velocidad angular se puede calcular a partir del período o la frecuencia, ya que el período y la frecuencia son constantes.

$$w = \frac{2\pi}{T} = 2\pi(f) \tag{3}$$

siendo t el periodo y f la frecuencia

De esta forma.

$$w = \frac{2\pi R}{T} \tag{4}$$

Calculos de la velocidad

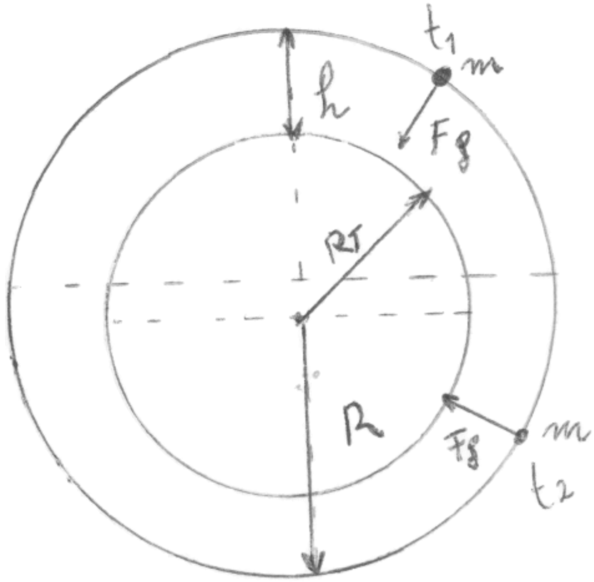


Figura 1: Caption

Como el satelite esta en orbita, la fuerza gravitatoria debe producir una fuerza centripeta, por lo tanto:

$$G\frac{M(m)}{r^2} = \frac{m(v^2)}{r} \Rightarrow v^2 = G\frac{M}{r}$$

Si,

$$v = \frac{d}{t} \Rightarrow v = \frac{2\pi R}{T}$$

sustituyendo a v, tenemos:

$$\frac{4\pi^2 r^2}{T^2} = G\frac{M}{r}$$

Como queremos averiguar la altura, despejamos r:

$$r^3 = \frac{GMT^2}{4\pi^2} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} \tag{5}$$

De esta forma, la ecuacion (5) nos daria el resultado de R, pero como deseamos saber la altura a la que esta el satelite desde la superficie terrestre (Rt) realizamos por la notacion delta, el calculo del incremento de R, con respecto a Rt.

$$R = R_t + h \rightarrow h = \Delta R \tag{6}$$

Algoritmo

//Escribir: ¿Desea usar el conversor de unidades para T?
//Decision: por favor, seleccione que unidad de tiempo tiene como base para convertir
//Leer: Ingrese el valor que desea convertir
/Leer: Ingrese T, en segundos
//Calcular: por medio de bc G, constante gravitacional.
//Calcular: por medio de bc M, la masa de la Tierra.
//Calcular: por medio de bc, el tiempo al cuadrado.
//Calcular: por medio de bc, G por M
//Calcular: definir, por medio de bc, pi.
//Calcular: por medio de bc, pi².
//Calcular: por medio de bc, 4 por pi².
//Calcular: por medio de bc, G*M*T².
//Calcular por medio de bc, (G*M*T²)/4*pi².
//Calcular: por medio de bc, la raiz cubica de (G*M*T²)/4*pi².
//Calcular: por medio de bc, el incremento de el radio del satelite con referencia a la tierra.
//Calcular: Realizar, por medio de bc, la conversion de metros a kilometros.
//Escribir: La altura del satelite (solucion)

Altura de los satelites geosincronos

Los satélites geoestacionarios son satélites artificiales que se encuentran en órbita sobre el ecuador terrestre, con la misma velocidad angular que la Tierra, es decir, permanecen inmóviles sobre un determinado punto sobre nuestro globo.
Los satélites permanecen en órbita como resultado del equilibrio entre las fuerzas centrípeta y gravitacional.

Si un satélite viaja a demasiada velocidad, su fuerza centrífuga supera a la gravedad de la Tierra, y el satélite se sale de órbita y se pierde en el espacio. Cuanto más cerca esté de la Tierra, mayores son la fuerza gravitacional y la velocidad necesaria para evitar que se caiga a la Tierra. Los satélites geosíncronos giran en círculo directamente sobre el ecuador a 35 786 km sobre la superficie de la Tierra a una velocidad de 11 070 km/h.

Tecnicamente un satelite geosincronico es aquel que orbita a la tierra en un dia sideral, el cual es de 23.93 horas, no de 24 horas.

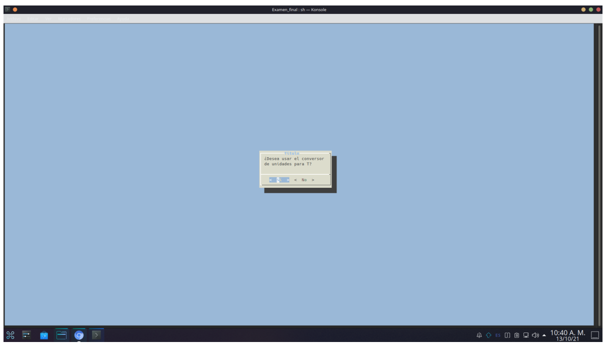


Figura 2: Caption

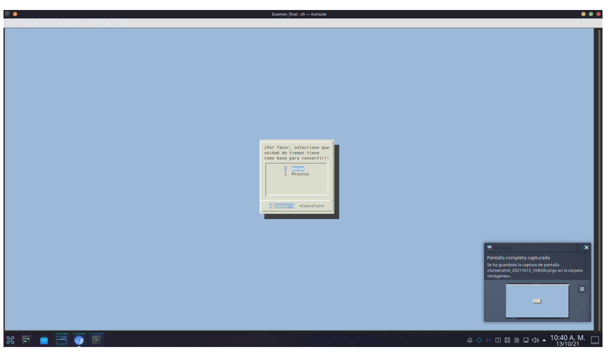


Figura 3: Caption

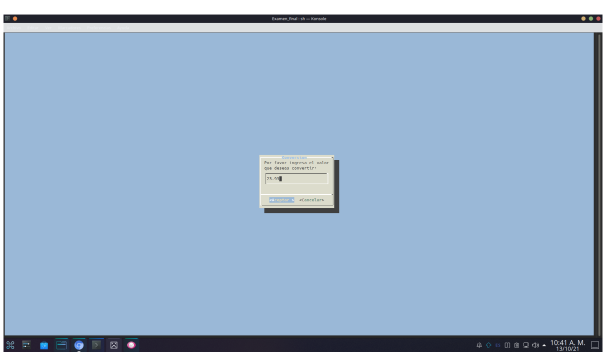


Figura 4: Caption

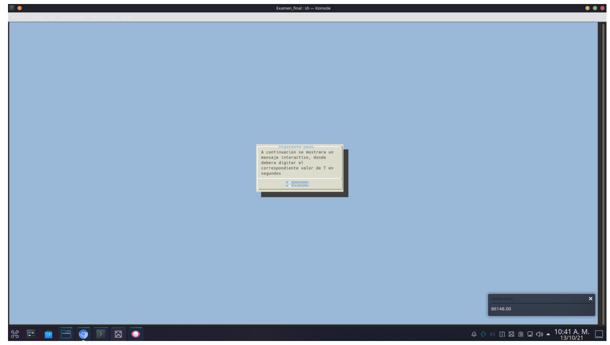


Figura 5: Caption

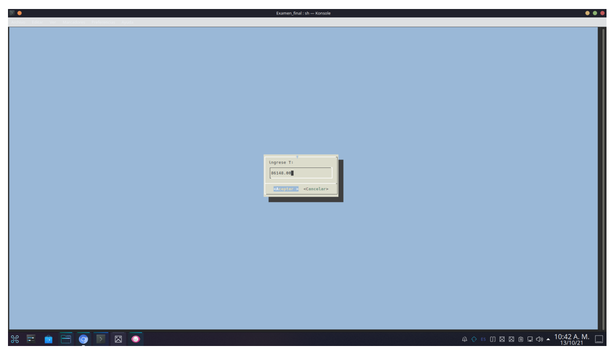


Figura 6: Caption

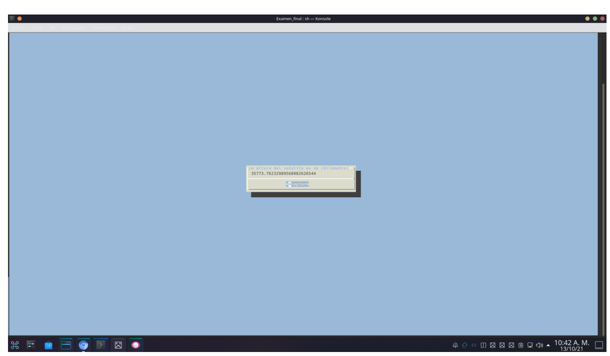


Figura 7: Caption

Diferencia de un satelite que orbita a la tierra en 23.93h y 24h

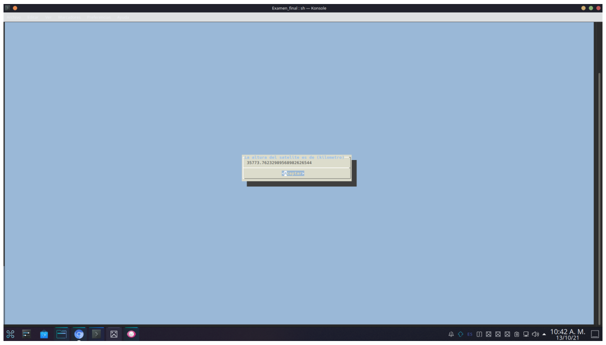


Figura 8: Altura satelite 23.93h

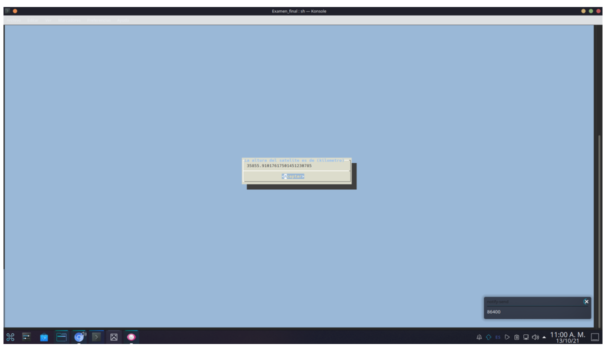


Figura 9: Altura satelite 24h

$$h_{23,93} - h_{24} = \Delta h$$

$$35855 - 35773 = 82 \rightarrow \Delta h \approx 82km$$

Una bola lanzada desde una torre

Una bola es lanzada desde una torre cuya altura es h, con una velocidad inicial cero. Con los elementos dados en clase implemente un programa que le pregunt al usuario la altura en metros de la torres y que calcule e imprima el tiempo que le toma a la bola llegar al suelo. Recuerde que el tiempo que le arroja el programa deberá ser un instante antes de chocar la bola con el suelo. Ignore la resistencia. Pruebe su programa calculando el tiempo que le toma a la bola si ahora es lanzada desde un altura h0 por encima de la torre.

Ecuaciones cinematica

$$v_x = v_{0x} + a_x t \tag{7}$$

$$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2 \tag{8}$$

$$v_x^2 = v_{0x}^2 + 2a_x(x - x_0) \tag{9}$$

$$x - x_0 = (\frac{v_{0x} + v_x}{2})t \tag{10}$$

Por la ecuacion (8) tenemos, que:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \rightarrow si, v_0 = 0 \rightarrow x = x_0 + \frac{1}{2} a t^2$$

la posicion, esta dada por x, pero para tener mas comodidad, remplazaremos x por h. Tambien igualaremos la posicion inicial a 0. por lo tanto la ecuacion (8) nos queda de la siguiente forma:

$$h = \frac{1}{2} a t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{a}} \tag{11}$$

Algoritmo

//Escribir: Objetivo del programa.

//Escribir: por favor ingrese la altura(en metros) desde la cual la particula cae. Con referencia al suelo.

//Leer: altura ingresada

//Calcular: por medio de la ecuacion (11) el tiempo en el que cae la particula.

//Escribir: El tiempo en el que la particula cae es de: — segundos.

Conviertiendo coordenadas polares

Suponga que la posición de un punto en el espacio dimensional es obtenida en coordenadas polares r, , su tarea si decide aceptarla, es convertir a coordenadas cartesianas x, y. Implemente un programa con los elementos dados en el curso que permita hacer este tipo de conversiones. El programa deberá ademas convertir de coordenadas cartesianas a polares.

Imprimir numero al reves

Escriba un programa en el cual el usuario ingrese un numero de cinco digitos, el programa debera imprimir el mismo numero de manera contraria.

Algoritmo

//Escribir: El objetivo de este programa es imprimir al reves los numeros o las palabras que sean ingresados por el usuario.

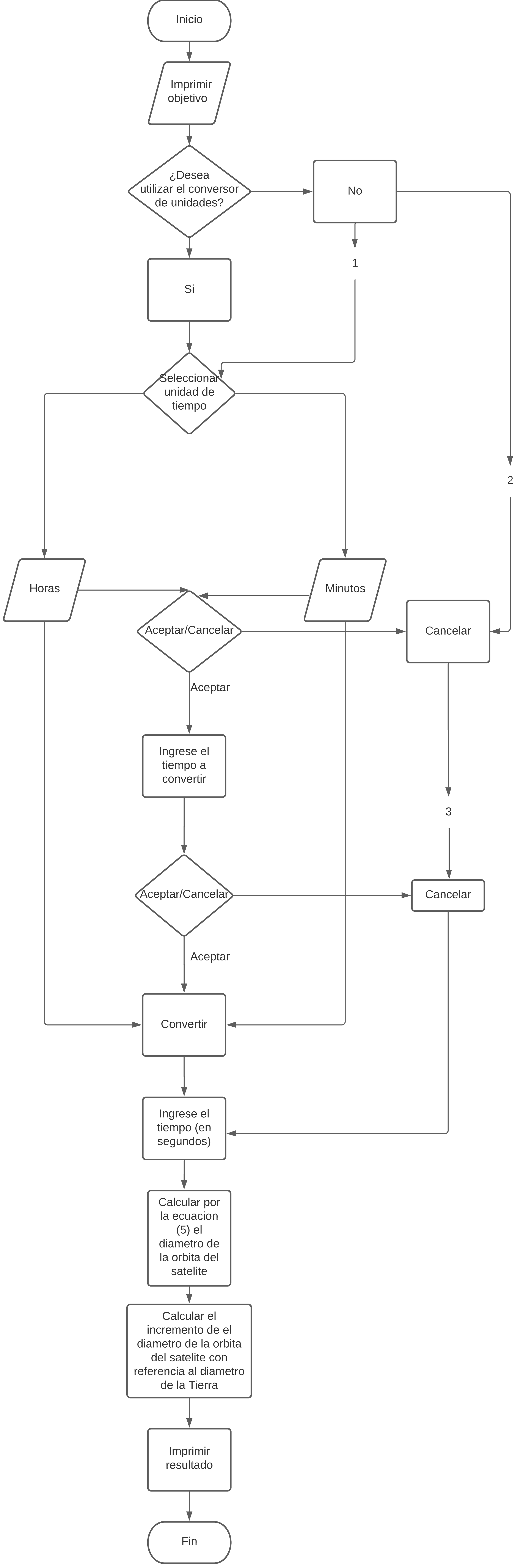
//Escribir: A continuacion debera ingresar el numero o la palabra que quiere ver al reves.

//Leer: palabra o numero

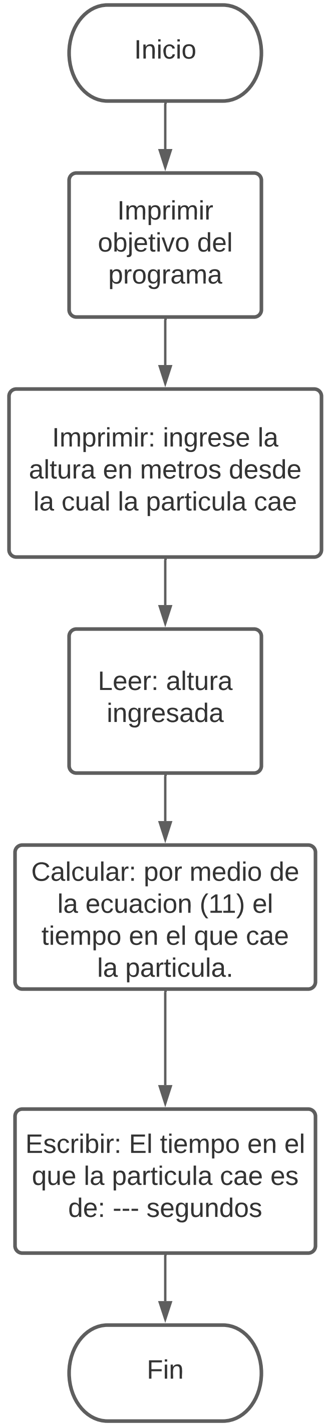
//Calcular: por medio de rev la palabra o numero al reves.

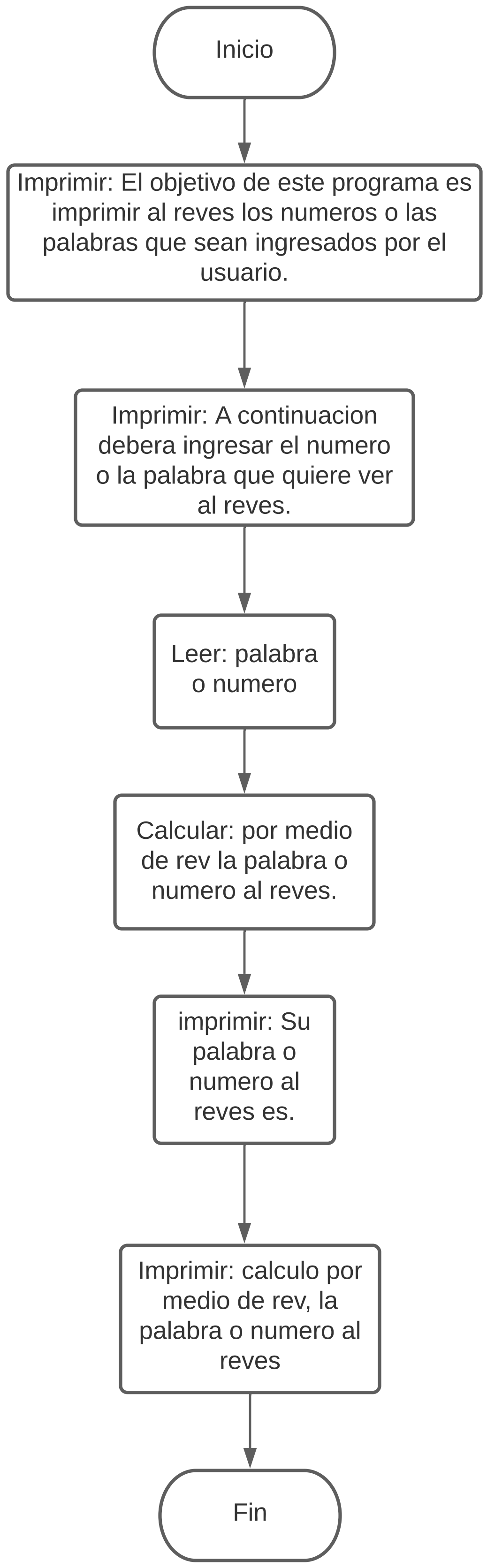
//Escribir:Su palabra o numero al reves es.

//Escribir: calculo por medio de rev, la palabra o numero al reves



Inicio
Imprimir objetivo
¿Desea utilizar el conversor de unidades?
No
1
Si
Seleccionar unidad de tiempo
2
Horas
Minutos
Aceptar/Cancelar
Cancelar
Aceptar
Ingrese el tiempo a convertir
3
Aceptar/Cancelar
Cancelar
Aceptar
Convertir
Ingrese el tiempo (en segundos)
Calcular por la ecuacion (5) el diametro de la orbita del satelite
Calcular el incremento de el diametro de la orbita del satelite con referencia al diametro de la Tierra
Imprimir resultado
Fin


Inicio
Imprimir objetivo del programa
Imprimir: ingrese la altura en metros desde la cual la particula cae
Leer: altura ingresada
Calcular: por medio de la ecuacion (11) el tiempo en el que cae la particula.
Escribir: El tiempo en el que la particula cae es de: --- segundos
Fin


Inicio
Imprimir: El objetivo de este programa es imprimir al reves los numeros o las palabras que sean ingresados por el usuario.
Imprimir: A continuacion debera ingresar el numero o la palabra que quiere ver al reves.
Leer: palabra o numero
Calcular: por medio de rev la palabra o numero al reves.
imprimir: Su palabra o numero al reves es.
Imprimir: calculo por medio de rev, la palabra o numero al reves
Fin