

FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN
LABORATORIO 2
PROPUESTAS DE SOLUCIÓN
SEMESTRE ACADÉMICO 2021-2

Horarios: Todos los horarios

Elaborado por Mag. Silvia Vargas

INDICACIONES:

- Debe utilizar variables descriptivas, comentarios y mensajes descriptivos.
- El orden y la eficiencia de su implementación serán considerados en la calificación.

RESULTADOS ESPERADOS:

- Al finalizar la sesión, el alumno comprenderá el funcionamiento de la estructura algorítmica selectiva simple y doble.
- Al finalizar la sesión, el alumno diseñará algoritmos usando estructuras algorítmicas selectivas simples y dobles.

CONSIDERACIONES:

- La solución presentada para cada problema corresponde a una propuesta de solución por parte del autor.
- En programación pueden existir muchas soluciones para un mismo problema pero debe cumplir con todo lo solicitado, incluyendo las restricciones brindadas.

Desarrolle los siguientes problemas en PSeInt:

1. Elipse

En la Figura 1 se muestra una elipse en el plano cartesiano con semiejes `semieje_a` y `semieje_b` y centro en el punto `(centrox,centroy)`.

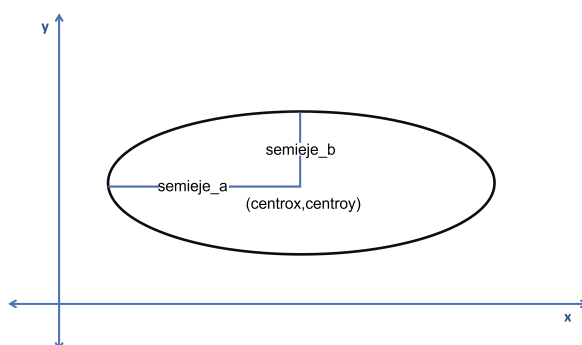


Figura 1: Elipse

En la figura 2 se muestra una elipse donde el punto $P1(x1,y1)$ se encuentra dentro de la elipse, el punto $P2(x2,y2)$ se encuentra en la elipse y el punto $P3(x3,y3)$ se encuentra fuera de la elipse. Un punto pertenece a la elipse cuando este se evalúa en la ecuación ordinaria de la elipse siendo el resultado 1, el punto se encuentra dentro de la elipse si el resultado es menor a 1 y el punto se encuentra fuera de la elipse si el resultado es mayor a 1.

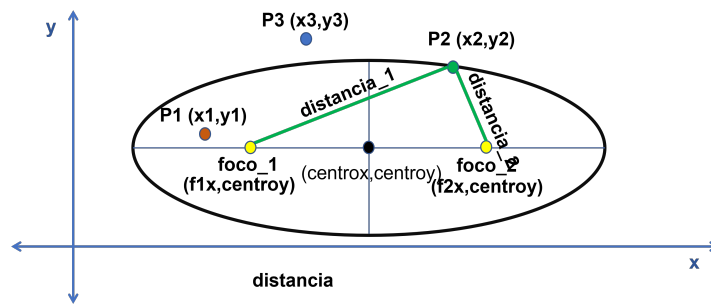


Figura 2: Focos de la elipse

En la figura 2 también se muestran los focos de la elipse foco_1 y foco_2, los cuales son puntos fijos que generan la elipse. La suma de las distancias de cualquier punto de la elipse a los focos es igual a 2 veces el semieje_a: $\text{distancia}_1 + \text{distancia}_2 = 2 \times \text{semieje_a}$, esta afirmación se conoce como la propiedad de la elipse. Para calcular las coordenadas de los focos tenga en cuenta que la ordenada es la misma y las abscisas se obtienen con las fórmulas descritas en la tabla "Ecuaciones de la elipse y fórmulas para calcular las abscisas de los focos"

Ecuaciones de la elipse y fórmulas para calcular las abscisas de los focos

Ecuación ordinaria de la elipse:

$$\frac{(x - \text{centrox})^2}{\text{semieje_a}^2} + \frac{(y - \text{centroy})^2}{\text{semieje_b}^2} = 1$$

Ecuación paramétrica de la elipse en el eje x:

$$x = \text{centrox} + \text{semieje_a} \times \cos(\text{angulo})$$

Despejando angulo en la ecuación anterior:

$$\text{angulo} = \arccos\left(\frac{x - \text{centrox}}{\text{semieje_a}}\right)$$

Ecuación paramétrica de la elipse en el eje y:

$$y = \text{centroy} + \text{semieje_b} \times \sin(\text{angulo})$$

Distancia del centro de la elipse (centrox) a los focos: (f1x y f2x):

$$\text{distancia_centro_foco} = \sqrt{\text{semieje_a}^2 - \text{semieje_b}^2}$$

Fórmula para calcular las abscisa del foco_1:

$$f1x = \text{centrox} - \text{distancia_centro_foco}$$

Fórmula para calcular las abscisa del foco_2:

$$f2x = \text{centrox} + \text{distancia_centro_foco}$$

Propiedad de la elipse:

$$\text{distancia}_1 + \text{distancia}_2 = 2 \times \text{semieje_a}$$

Fórmulas para calcular el área y el perímetro

Fórmula para calcular el área

$$area = \pi \times semieje_a \times semieje_b$$

Fórmula 1, para calcular el perímetro:

$$perimetro = 2 \times \pi \times \sqrt{\frac{semieje_a^2 + semieje_b^2}{2}}$$

Fórmula 2, para calcular el perímetro:

$$perimetro \approx \pi \times (semieje_a + semieje_b) \times \left(1 + \frac{3 \times H}{10 + \sqrt{4 - 3 \times H}} + \left(\frac{4}{\pi} - \frac{14}{11}\right) \times H^{12}\right)$$

Donde H, se calcula con:

$$H = \left(\frac{semieje_a - semieje_b}{semieje_a + semieje_b}\right)^2$$

Se pide que desarrolle un **pseudocódigo** que:

- solicite el punto del plano cartesiano del centro de la elipse y los semiejes respectivos
- valide que los semiejes son positivos y que el semieje_a es mayor que el semieje_b
- si los datos son válidos calcule el área y el perímetro de la misma. Para el perímetro debe usar las dos fórmulas descritas anteriormente y mostrar la diferencia entre los resultados.
- si los datos no son válidos muestre el mensaje "Los semiejes ingresados deben ser positivos y el semieje_a mayor que el semieje_b"
- si los datos fueron válidos, luego de realizar los cálculos de área y perímetro, solicite un punto en el plano cartesiano y determine si el punto se encuentra dentro de la elipse, pertenece a la elipse o se encuentra fuera de la elipse.
- finalmente, si el punto pertenece a la elipse calcule el valor del ángulo de las ecuaciones paramétricas de la elipse (en grados sexagesimales), calcule los puntos de los focos y muestre si se cumple la propiedad de la elipse, evaluando la fórmula respectiva desde el punto ingresado. Recuerde que $360^\circ = 2\pi$ radianes.

En PseInt la función acos calcula el arcoseno de un número devolviendo el ángulo en radianes y la función abs calcula el valor absoluto de un número.

Para calcular el área y el perímetro de la elipse use las fórmulas descritas en la tabla "Fórmulas para calcular el área y el perímetro"

Recuerde que el resultado de la comparación de números reales a través de la igualdad no es preciso, por lo cual debe usar el valor absoluto de la diferencia de los números que se desean comparar. Si esta diferencia es cercana a cero, se puede asumir que son iguales, para realizar esta comparación use el valor 0.0001.

Use los siguientes casos de prueba para verificar si su solución está correcta.

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Ingrese el centro de la elipse:
> 3
> -1
Ingrese los semiejes:
> 5
> 4
```

```
Cálculos de la elipse:
El área de la elipse es 62.8318530718
El perímetro de la elipse según la fórmula 1 es 28.4483314254
El perímetro de la elipse según la fórmula 2 es 28.361667889
La diferencia entre los perímetros es 0.0866635364
Ingrese un punto para verificar su posición
> 5.5
> 2.46410118
El punto ingresado es parte de la elipse
El ángulo de las ecuaciones paramétricas de la elipse es 60 grados sexagesimales
Coordenadas de los focos: (0,-1) y (6,-1)
Se cumple la propiedad de la elipse
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Ingrese el centro de la elipse:
> 2.5
> 1
Ingrese los semiejes:
> 6
> 3.5
Cálculos de la elipse:
El área de la elipse es 65.9734457254
El perímetro de la elipse según la fórmula 1 es 30.861251185
El perímetro de la elipse según la fórmula 2 es 30.3641157796
La diferencia entre los perímetros es 0.4971354054
Ingrese un punto para verificar su posición
> 4
> 4.3888
El punto ingresado es parte de la elipse
El ángulo de las ecuaciones paramétricas de la elipse es 75.5224878141 grados sexagesimales
Coordenadas de los focos: (-2.3733971724,1) y (7.3733971724,1)
Se cumple la propiedad de la elipse
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Ingrese el centro de la elipse:
> 2
> 2
Ingrese los semiejes:
> 6.5
> 2.5
Cálculos de la elipse:
El área de la elipse es 51.0508806208
El perímetro de la elipse según la fórmula 1 es 30.9410993164
El perímetro de la elipse según la fórmula 2 es 29.6887600509
La diferencia entre los perímetros es 1.2523392655
Ingrese un punto para verificar su posición
> 1
> 1
El punto ingresado está dentro de la elipse
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Ingrese el centro de la elipse:
> -3.4
> -2.1
Ingrese los semiejes:
> 5.5
> 2.2
Cálculos de la elipse:
El área de la elipse es 38.0132711084
El perímetro de la elipse según la fórmula 1 es 26.3182225249
El perímetro de la elipse según la fórmula 2 es 25.3144240982
La diferencia entre los perímetros es 1.0037984267
Ingrese un punto para verificar su posición
> 10
> 10
El punto ingresado está fuera de la elipse
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Ingrese el centro de la elipse:
```

```

> -2.5
> -3.4
Ingrese los semiejes:
> 4
> 7.5
Los semiejes ingresados deben ser positivos y el semieje_a mayor que el semieje_b
*** Ejecución Finalizada. ***

```

Programa 1: Propuesta de solución - La Elipse

```

1  Algoritmo Elipse
2      escribir "Ingrese el centro de la elipse: "
3      Leer centrox,centroy
4      Escribir "Ingrese los semiejes: "
5      leer semiejea,semiejeb
6
7      ERROR<-0.0001
8      datosValidos<-semiejea>0 Y semiejeb>0 Y semiejea>semiejeb
9      si datosValidos Entonces
10         area<-PI*semiejea*semiejeb
11         perFormula1<-2*PI*rc((semiejea^2+semiejeb^2)/2)
12         H<-((semiejea-semiejeb)/(semiejea+semiejeb))^2
13         termino2<-3*H/(10+rc(4-3*H))
14         termino3<-(4*PI-14/11)*(H^12)
15         perFormula2<-PI*(semiejea+semiejeb)*(1+termino2+termino3)
16         difFormulas<-abs(perFormula1-perFormula2)
17         escribir "Cálculos de la elipse:"
18
19         escribir "El área de la elipse es ", area
20         escribir "El perímetro de la elipse según la fórmula 1 es ",perFormula1
21         escribir "El perímetro de la elipse según la fórmula 2 es ",perFormula2
22         escribir "La diferencia entre los perímetros es ",difFormulas
23         escribir "Ingrese un punto para verificar su posición"
24         Leer punttox,puntoy
25         calcElipse<-((punttox-centrox)^2/semiejea^2+(punttoy-centroy)^2/semiejeb^2)
26         validacionElipse<-abs(calcElipse-1)
27         enElipse<-validacionElipse<=ERROR
28         fueraElipse<-calcElipse>1 Y NO enElipse
29         dentroElipse<-calcElipse<1 Y NO enElipse
30     sino
31         escribir "Los semiejes ingresados deben ser positivos y el semieje_a mayor que el semieje_b"
32     FinSi
33
34
35
36     si datosValidos Y enElipse entonces
37         escribir "El punto ingresado es parte de la elipse"
38         angulo<-acos((punttox-centrox)/semiejea)*180/PI
39         Escribir "El ángulo de las ecuaciones paramétricas de la elipse es ", angulo, " grados sexagesimales"
40         distancia<-rc(semiejea^2-semiejeb^2)
41         f1x<-centrox-distancia
42         f2x<-centrox+distancia
43         escribir "Coordenadas de los focos: (", f1x, ",", centroy, ") y (", f2x, ",", centroy, ")"
44         distanciaf1<-rc((f1x-punttox)^2+(centroy-punttoy)^2)
45         distanciaf2<-rc((f2x-punttox)^2+(centroy-punttoy)^2)
46         validarPropiedad<-abs(distanciaf1+distanciaf2-2*semiejea)<=ERROR
47     fin si
48
49
50
51     si datosValidos Y enElipse Y validarPropiedad entonces
52         escribir "Se cumple la propiedad de la elipse"
53     fin si
54
55
56     si datosValidos Y fueraElipse entonces
57         escribir "El punto ingresado está fuera de la elipse"

```

```

58
59     fin si
60
61
62     si datosValidos Y dentroElipse Entonces
63         escribir "El punto ingresado está dentro de la elipse"
64     FinSi
65 FinAlgoritmo

```

2. Movimiento armónico simple

El movimiento armónico simple (M.A.S), como se muestra en la figura 3, corresponde al movimiento de un móvil oscilatorio y periódico, la aceleración señala hacia la posición de equilibrio y es directamente proporcional a la distancia del objeto a la posición de equilibrio.

Las fórmulas asociadas a este movimiento se describen en la tabla "Fórmulas del movimiento armónico simple".

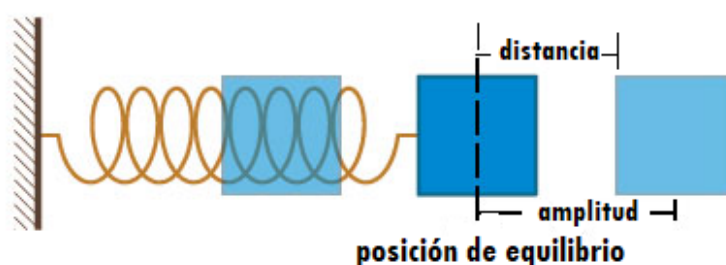


Figura 3: Movimiento armónico simple. Imagen basada en la URL <https://matemovil.com/movimiento-armonico-simple-mas-ejercicios-resueltos/>.

Fórmulas del movimiento armónico simple

$$distancia = amplitud * \sin(frecuencia * tiempo + fase)$$

$$velocidad = amplitud * frecuencia * \cos(frecuencia * tiempo + fase)$$

$$velocidad = frecuencia * \sqrt{amplitud^2 - distancia^2}$$

$$aceleracion = -amplitud * frecuencia^2 * \cos(frecuencia * tiempo + fase)$$

Despejando la fase en la fórmula de la velocidad:

$$fase = \arccos(velocidad / (amplitud * frecuencia)) - frecuencia * tiempo$$

Donde: frecuencia, corresponde a la frecuencia cíclica y fase es la fase inicial del M.A.S . La distancia y la amplitud se miden en metros (m), la frecuencia en radianes/segundo (rad/s), el tiempo en segundos (s), la fase inicial en radianes (rad), la velocidad en metros/segundo (m/s) y la aceleración en metros/segundo² (m/s²).

Se pide que desarrolle un **pseudocódigo** que analice dos escenarios de un movimiento armónico simple para un móvil.

- Para el primer escenario, debe:

- solicitar la magnitud en metros (m), la frecuencia cíclica en radianes/segundo (rad/s), la fase inicial en grados sexagesimales y el tiempo en minutos (min).
 - validar si todos los datos son positivos y si la fase inicial es menor de 360° .
 - luego de la validación de los datos, calcule la distancia en metros, la velocidad en metros/segundo y la aceleración en metros/segundo².
- Para el segundo escenario, debe:
- solicitar la velocidad inicial en metros/hora (m/h), la amplitud en metros(m), la distancia en centímetros (cm) y el tiempo de vuelo en segundos (s).
 - validar que ambos valores sean positivos y que la amplitud sea menor de 100 m.
 - luego de la validación de los datos, debe calcular la frecuencia cíclica en radianes/segundo, la fase inicial en radianes y la aceleración en metros/segundo².
- Finalmente, si los datos ingresados para los dos escenarios fueron válidos, debe identificar en cuál de ellos la aceleración del móvil es mayor.

Recuerde:

- para realizar los cálculos correctos debe usar las mismas unidades, por lo cual debe realizar las conversiones necesarias.

En PseInt la función sen calcula el seno de un ángulo dado en radianes y la función acos calcula el arcocoseno de un número devolviendo el ángulo en radianes.

Conversión de unidades
$360^\circ = 2\pi$ radianes 1 minuto = 60 segundos 1 hora = 3600 segundos 1 metro = 100 centímetros $\pi = 3.141592$

Use los siguientes casos de prueba para verificar si su solución está correcta.

```

*** Ejecución Iniciada. ***
Datos Escenario 1:
Ingrese la amplitud (m):
> 0.4
Ingrese la frecuencia cíclica (rad/s):
> 3.141592
Ingrese la fase inicial (grados sexagesimales):
> 45
Ingrese el tiempo (min):
> 0.5
Resultados Escenario 1
Distancia 0.2828371665 m
Velocidad 0.8885938255 m/s
Aceleración -2.7915445183 m/s2
Datos Escenario 2
Ingrese la velocidad (m/h):
> 1500
Ingrese la amplitud (m):
> 0.5
Ingrese la distancia (cm):
> 25
Ingrese el tiempo (s):
> 32
Resultados Escenario 2
Frecuencia cíclica 0.9622504486 rad/s

```

```
Fase inicial -30.2684155812 rad
Aceleración -0.2314814815 m/s2
En el escenario 2 la aceleración es mayor o igual que el escenario 1,
la diferencia entre las aceleraciones es: 2.5600630368 m/s2
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Datos Escenario 1:
Ingrese la amplitud (m):
> 13
Ingrese la frecuencia cíclica (rad/s):
> -45
Ingrese la fase inicial (grados sexagesimales):
> -89.6
Ingrese el tiempo (min):
> -3
Para el escenario 1 los datos no son válidos
Datos Escenario 2
Ingrese la velocidad (m/h):
> 12
Ingrese la amplitud (m):
> 4.5
Ingrese la distancia (cm):
> 120
Ingrese el tiempo (s):
> 34
Resultados Escenario 2
Frecuencia cíclica 0.0007685716 rad/s
Fase inicial 0.2438013605 rad
Aceleración -0.0000007088 m/s2
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Datos Escenario 1:
Ingrese la amplitud (m):
> 2.5
Ingrese la frecuencia cíclica (rad/s):
> 1.8
Ingrese la fase inicial (grados sexagesimales):
> 5
Ingrese el tiempo (min):
> 3.9
Resultados Escenario 1
Distancia 0.7718092232 m
Velocidad 4.2801829511 m/s
Aceleración -2.5006618831 m/s2
Datos Escenario 2
Ingrese la velocidad (m/h):
> -3.7
Ingrese la amplitud (m):
> 5.6
Ingrese la distancia (cm):
> 10
Ingrese el tiempo (s):
> -2
Para el escenario 2 los datos no son válidos
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Datos Escenario 1:
Ingrese la amplitud (m):
> 1.1
Ingrese la frecuencia cíclica (rad/s):
> 0.7532
Ingrese la fase inicial (grados sexagesimales):
> 0.59
Ingrese el tiempo (min):
> 0.76
Resultados Escenario 1
Distancia 0.2199394568 m
Velocidad 0.8117898036 m/s
Aceleración -0.124773906 m/s2
Datos Escenario 2
```



```

Ingrese la velocidad (m/h):
> 4240
Ingrese la amplitud (m):
> 0.8
Ingrese la distancia (cm):
> 27.9
Ingrese el tiempo (s):
> 36.5
Resultados Escenario 2
Frecuencia cíclica 1.5708465836 rad/s
Fase inicial -56.9796632672 rad
Aceleración -0.688448958 m/s2
En el escenario 2 la aceleración es menor que el escenario 1
la diferencia entre las aceleraciones es: 0.563675052 m/s2
*** Ejecución Finalizada. ***

```

Programa 2: Propuesta de solución - Movimiento Armónico Simple

1 Algoritmo Movimiento_armonico_simple

2 Escribir "Datos Escenario 1:"

3 Escribir "Ingrese la amplitud (m): "

4 Leer amplitudE1

5 Escribir "Ingrese la frecuencia cíclica (rad/s): "

6 Leer frecCicE1

7 Escribir "Ingrese la fase inicial (grados sexagesimales): "

8 Leer faseIniE1

9 Escribir "Ingrese el tiempo (min): "

10 Leer tiempoE1

11 datosValidosE1 <- amplitudE1 > 0 Y frecCicE1 > 0 Y faseIniE1 > 0 Y faseIniE1 < 360 Y tiempoE1 > 0

12 si datosValidosE1 entonces

13 tiempoE1 <- tiempoE1 * 60;

14 faseIniE1 <- faseIniE1 * PI / 180

15 distanciaE1 <- amplitudE1 * sen(frecCicE1 * tiempoE1 + faseIniE1)

16 velocidadE1 <- -frecCicE1 * rc(amplitudE1^2 - distanciaE1^2)

17 aceleracionE1 <- -1 * amplitudE1 * frecCicE1^2 * sen(frecCicE1 * tiempoE1 + faseIniE1)

18 escribir "Resultados Escenario 1"

19 escribir "Distancia ", distanciaE1 " m"

20 escribir "Velocidad ", velocidadE1, " m/s"

21 escribir "Aceleración ", aceleracionE1, " m/s2 "

22

23 sino

24 escribir "Para el escenario 1 los datos no son válidos"

25

26 Fin si

27

28

29

30 escribir "Datos Escenario 2"

31 Escribir "Ingrese la velocidad (m/h): "

32 Leer velocidadE2

33 Escribir "Ingrese la amplitud (m): "

34 Leer amplitudE2

35 Escribir "Ingrese la distancia (cm): "

36 Leer distanciaE2

37 Escribir "Ingrese el tiempo (s): "

38 Leer tiempoE2

39

40 datosValidosE2 <- velocidadE2 > 0 Y amplitudE2 > 0 Y amplitudE2 < 100 Y distanciaE2 > 0 Y tiempoE2 > 0

41 si datosValidosE2 entonces

42 velocidadE2 <- velocidadE2 / 3600

43 distanciaE2 <- distanciaE2 / 100

44 frecCicE2 <- velocidadE2 / rc(amplitudE2^2 - distanciaE2^2)

45 faseIniE2 <- acos(velocidadE2 / (amplitudE2 * frecCicE2)) - frecCicE2 * tiempoE2

46 aceleracionE2 <- -1 * amplitudE2 * frecCicE2^2 * sen(frecCicE2 * tiempoE2 + faseIniE2)

47 escribir "Resultados Escenario 2"

48 escribir "Frecuencia cíclica ", frecCicE2 " rad/s"

49 escribir "Fase inicial ", faseIniE2, " rad "

50 escribir "Aceleración ", aceleracionE2, " m/s2"

```

51 SiNo
52     escribir "Para el escenario 2 los datos no son válidos"
53
54 Fin Si
55
56
57
58 si datosValidosE1 Y datosValidosE2 Y aceleracionE2 >= aceleracionE1 Entonces
59     escribir "En el escenario 2 la aceleración es mayor o igual que el escenario 1,"
60     escribir " la diferencia entre las aceleraciones es: ", aceleracionE2-aceleracionE1, " m/s2"
61 FinSi
62
63
64 si datosValidosE1 Y datosValidosE2 Y aceleracionE2 < aceleracionE1 entonces
65     escribir "En el escenario 2 la aceleración es menor que el escenario 1";
66     escribir " la diferencia entre las aceleraciones es: ", aceleracionE1-aceleracionE2, " m/s2"
67 Fin Si
68 FinAlgoritmo

```

3. Movimiento parabólico

El movimiento parabólico corresponde al movimiento de un objeto que sigue una trayectoria parabólica. El medio en el que se mueve el objeto no ofrece resistencia y está sujeto a la gravedad.

Como se muestra en la figura 4; si se conoce la velocidad inicial ($v_{inicial}$), el ángulo de lanzamiento (*ángulo*) y la gravedad ($\approx 9.81 \text{ m/s}^2$); y utilizando el movimiento rectilíneo uniforme en el eje horizontal y el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado en el eje (considerando la gravedad como la aceleración); se tienen las formulas descritas en la tabla "Fórmulas del movimiento parabólico".

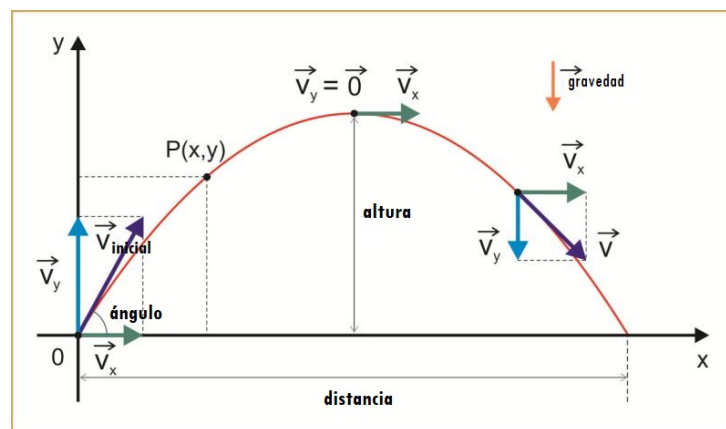


Figura 4: Trayectoria de un proyectil. Imagen basada en la URL http://osfundamentosdafisica.blogspot.pe/2011/01/resolucao-de-preparando-se-para-as_22.html.

Fórmulas del movimiento parabólico

$$distancia = \frac{(v_{inicial})^2 \times \text{sen}(2 \times \text{angulo})}{gravedad}$$

$$altura = \frac{(v_{inicial})^2 \times (\text{sen}(\text{angulo}))^2}{2 \times gravedad}$$

$$tiempo = \frac{2 * v_{inicial} \times \text{sen}(\text{angulo})}{gravedad}$$

Despejando el ángulo en la fórmula del tiempo:

$$\text{angulo} = \text{asen}\left(\frac{tiempo \times gravedad}{2 \times v_{inicial}}\right)$$

La distancia y la altura se miden en metros (m), la velocidad en metros/segundo (m/s), el ángulo en radianes (rad), la gravedad en metros/segundo² (m/s²) y el tiempo en segundos (s).

Se pide que desarrolle un **pseudocódigo** que analice dos escenarios de un movimiento parabólico para el lanzamiento de una pelota.

- Para el primer escenario, debe:
 - solicitar la velocidad inicial en metros/segundos (m/s) y el ángulo de tiro en grados sexagesimales
 - validar si la velocidad es positiva y si el ángulo es positivo y menor de 360°.
 - luego de la validación de los datos, calcule la altura en metros, la distancia en kilómetros y el tiempo en segundos.
- Para el segundo escenario, debe:
 - solicitar la velocidad inicial en kilómetros/hora (km/h) y el tiempo en minutos (min)
 - validar que ambos valores sean positivos.
 - luego de la validación de los datos, debe calcular el ángulo en grados sexagesimales, la altura en metros y la distancia en kilómetros.
- Finalmente, si los datos son válidos en los dos escenarios, debe identificar en cuál de ellos la pelota alcanza una mayor altura.

Recuerde:

- para realizar los cálculos correctos debe usar las mismas unidades, por lo cual debe realizar las conversiones necesarias.

En PseInt la función sen calcula el seno de un ángulo dado en radianes y la función asen calcula el arcoseno de un número devolviendo el ángulo en radianes.

Conversión de unidades

$$360^\circ = 2\pi \text{ radianes}$$

$$1 \text{ minuto} = 60 \text{ segundos}$$

$$1 \text{ kilómetro/hora} = 5/18 \text{ metros/segundo}$$

$$\pi = 3.141592$$

Use los siguientes casos de prueba para verificar si su solución está correcta.

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Datos escenario 1:
Ingrese la velocidad inicial de la pelota (m/s):
> 26
Ingrese el ángulo de tiro de la pelota (grados sexagesimales):
> 80
Resultados Escenario 1
Altura: 33.4157036608
Distancia: 0.0235683605 km
Tiempo: 5.220183808 s
Datos Escenario 2
Ingrese la velocidad inicial de la pelota (km/h):
> 200
Ingrese el tiempo que la pelota se encuentra en el aire (minutos):
> 0.11
Resultados Escenario 2
Ángulo: 35.6416582249 grados sexagesimales
Altura: 53.41545 m
Distancia: 0.2979816767 km
En el escenario 2 la pelota alcanza una altura mayor
la diferencia entre las alturas es: 19.9997463392 m
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Datos escenario 1:
Ingrese la velocidad inicial de la pelota (m/s):
> 12
Ingrese el ángulo de tiro de la pelota (grados sexagesimales):
> -5
Para el escenario 1 los datos no son válidos
Datos Escenario 2
Ingrese la velocidad inicial de la pelota (km/h):
> 180
Ingrese el tiempo que la pelota se encuentra en el aire (minutos):
> 0.15
Resultados Escenario 2
Ángulo: 61.9941921721 grados sexagesimales
Altura: 99.32625 m
Distancia: 0.2113024774 km
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Datos escenario 1:
Ingrese la velocidad inicial de la pelota (m/s):
> 20
Ingrese el ángulo de tiro de la pelota (grados sexagesimales):
> 75
Resultados Escenario 1
Altura: 19.0216656859
Distancia: 0.0203873598 km
Tiempo: 3.9385354793 s
Datos Escenario 2
Ingrese la velocidad inicial de la pelota (km/h):
> -4
Ingrese el tiempo que la pelota se encuentra en el aire (minutos):
> 10
Para el escenario 2 los datos no son válidos
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Datos escenario 1:
Ingrese la velocidad inicial de la pelota (m/s):
> 40
Ingrese el ángulo de tiro de la pelota (grados sexagesimales):
> 89.9
Resultados Escenario 1
Altura: 81.5491909341
Distancia: 0.0005693213 km
Tiempo: 8.1549315141 s
```

```

Datos Escenario 2
Ingrese la velocidad inicial de la pelota (km/h):
> 180
Ingrese el tiempo que la pelota se encuentra en el aire (minutos):
> 0.09
Resultados Escenario 2
Ángulo: 31.9878893593 grados sexagesimales
Altura: 35.75745 m
Distancia: 0.2290032234 km
En el escenario 1 la pelota alcanza una altura mayor o igual
la diferencia entre las alturas es: 45.7917409341 m
*** Ejecución Finalizada. ***

```

Programa 3: Propuesta de solución - Movimiento Parabólico

```

1  Algoritmo Movimiento_parabolico
2      escribir "Datos escenario 1:"
3
4      escribir "Ingrese la velocidad inicial de la pelota (m/s): "
5
6      Leer velInicialE1
7
8      escribir "Ingrese el ángulo de tiro de la pelota (grados sexagesimales):"
9
10     Leer anguloE1
11
12     GRAVEDAD<-9.81
13
14     datosValidosE1<-velInicialE1>0 Y anguloE1>0 Y anguloE1<90
15
16     si datosValidosE1 Entonces
17         anguloE1<-anguloE1*PI/180
18         alturaE1<-velInicialE1^2*(sen(anguloE1)^2)/(2*GRAVEDAD)
19         distanciaE1<-velInicialE1^2*sen(2*anguloE1)/GRAVEDAD
20         tiempoE1<-2*velInicialE1*sen(anguloE1)/GRAVEDAD
21
22         escribir "Resultados Escenario 1"
23         escribir "Altura: ", alturaE1
24         escribir "Distancia: ",distanciaE1/1000, " km"
25         escribir "Tiempo: ", tiempoE1 " s"
26
27     SiNo
28         escribir "Para el escenario 1 los datos no son válidos"
29
30     FinSi
31
32
33     escribir "Datos Escenario 2"
34     escribir "Ingrese la velocidad inicial de la pelota (km/h): "
35     Leer velInicialE2
36     Escribir "Ingrese el tiempo que la pelota se encuentra en el aire (minutos): "
37     Leer tiempoE2
38
39     datosValidosE2<-velInicialE2>0 Y tiempoE2>0
40     si datosValidosE2 entonces
41         velInicialE2<-velInicialE2*5/18
42         tiempoE2<-tiempoE2*60
43         anguloE2<-asen(tiempoE2*GRAVEDAD/(2*velInicialE2))
44         distanciaE2<-velInicialE2^2*sen(2*anguloE2)/GRAVEDAD
45         alturaE2<-velInicialE2^2*(sen(anguloE2)^2)/(2*GRAVEDAD)
46         anguloE2<-anguloE2*180/PI
47         escribir "Resultados Escenario 2"
48         escribir "Ángulo: ", anguloE2, " grados sexagesimales"
49         escribir "Altura: ", alturaE2, " m"
50         escribir "Distancia: ", distanciaE2/1000, " km"
51     sino
52         escribir "Para el escenario 2 los datos no son válidos"
53

```

```

54 Fin Si
55
56
57 si datosValidosE1 Y datosValidosE2 Y alturaE1 >= alturaE2 entonces
58     escribir "En el escenario 1 la pelota alcanza una altura mayor o igual"
59     escribir "la diferencia entre las alturas es: ", alturaE1 - alturaE2, " m"
60 Fin si
61
62
63 si datosValidosE1 Y datosValidosE2 Y alturaE2 > alturaE1 entonces
64     escribir "En el escenario 2 la pelota alcanza una altura mayor"
65     escribir "la diferencia entre las alturas es: ", alturaE2 - alturaE1, " m"
66 Fin Si
67 Fin Algoritmo

```

4. Semejanza de triángulos

Los triángulos que se muestran en la Figura 5 son semejantes si se cumplen algunas de las afirmaciones de la tabla "Semejanza de triángulos".

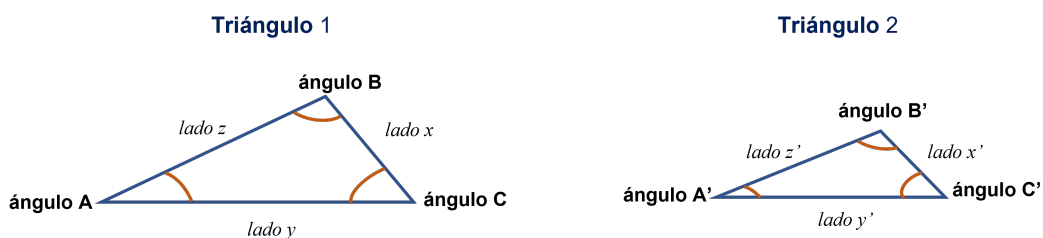


Figura 5: Semejanza de triángulos

Semejanza de triángulos

Tienen dos ángulos iguales, como:

$$\text{ángulo } A = \text{ángulo } A'$$

$$\text{ángulo } B = \text{ángulo } B'$$

Tienen sus tres lados proporcionales

$$\frac{\text{lado } x}{\text{lado } x'} = \frac{\text{lado } y}{\text{lado } y'} = \frac{\text{lado } z}{\text{lado } z'}$$

Tienen 2 lados proporcionales y el ángulo que forman estos lados es igual

$$\frac{\text{lado } x}{\text{lado } x'} = \frac{\text{lado } y}{\text{lado } y'}$$

$$\text{ángulo } C = \text{ángulo } C'$$

Las razones trigonométricas en un triángulo rectángulo se muestran en la tabla 4 .

Razones trigonométricas

$$\text{sen}(\text{angulo}) = \frac{\text{cateto_opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

Despejando cateto_opuesto en la ecuación anterior:

$$\text{cateto_opuesto} = \text{sen}(\text{angulo}) \times \text{hipotenusa}$$

$$\text{cos}(\text{angulo}) = \frac{\text{cateto_contiguo}}{\text{hipotenusa}}$$

Despejando cateto_contiguo en la ecuación anterior:

$$\text{cateto_contiguo} = \text{cos}(\text{angulo}) \times \text{hipotenusa}$$

En la figura 6, que describe el escenario 1, se muestran dos postes cuya ubicación y la línea de sus respectivas sombras forman 2 triángulos que cumplen con la semejanza de triángulos.

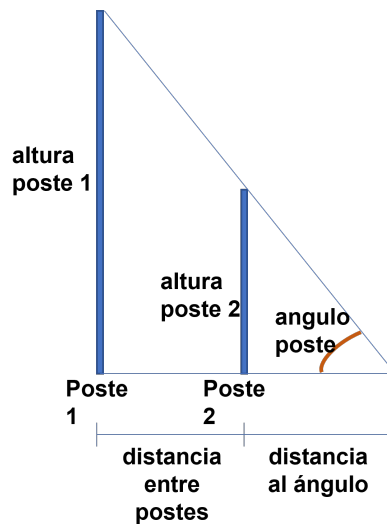


Figura 6: Escenario 1

En la figura 7, se complementa el escenario 1 con un edificio que forma un triángulo rectángulo.

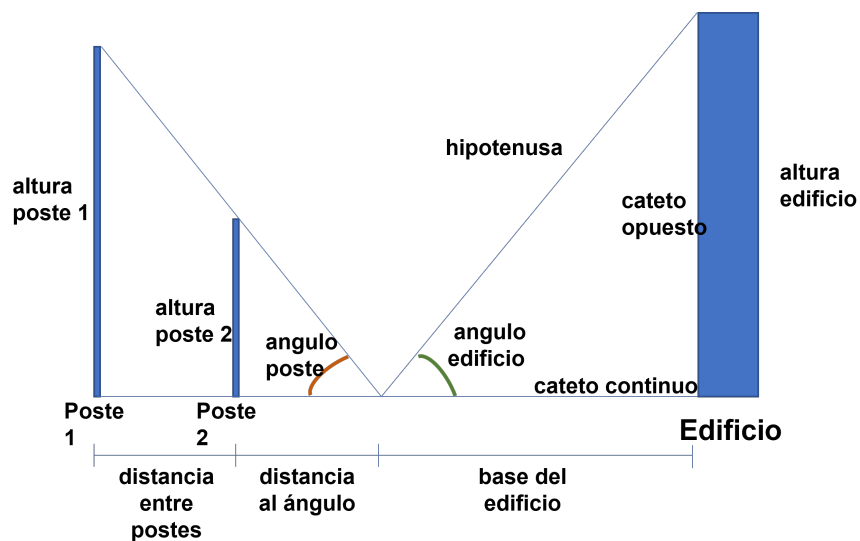


Figura 7: Escenario 2

Se pide que desarrolle un **pseudocódigo** que analice los escenarios descritos en las figuras 6 y 7, usando la semejanza de triángulo y las razones trigonométricas.

- Para el primer escenario descrito en la figura 6, debe:
 - solicitar la altura del poste 1 en centímetros (cm), el seno del ángulo poste (formado entre el piso y la línea de la sombra de los edificios), la distancia entre los postes en metros (m) y la distancia entre el segundo poste y el punto del ángulo en centímetros (cm).
 - validar si todos los datos son positivos y si el seno del ángulo es menor que 1
 - luego de la validación de los datos, calcule la altura del segundo poste en metros, la distancia del primer poste al punto del ángulo en metros, el ángulo que se forma entre el piso y la línea de sombra de los edificios en grados sexagesimales, el ángulo que se forma entre los edificios y la línea de sombra de los edificios en grados sexagesimales y la longitud de la línea de la sombra en metros.
- Para la parte adicional al primer escenario, que se muestra en el segundo escenario descrito en la figura 6, debe:
 - solicitar la hipotenusa del triángulo en decímetros y el ángulo eficio en grados sexagesimales.
 - validar que ambos valores sean positivos y que el ángulo sea menor a 90 grados sexagesimales.
 - luego de la validación de los datos, debe calcular la altura y base del edificio en metros.
- Finalmente, si los datos ingresados para los dos escenarios fueron válidos, debe identificar si la altura del edificio es mayor o igual que las alturas de los postes o si es menor que ellos.

Recuerde:

- si tiene el seno de un ángulo puede usar el arcoseno para hallar el ángulo en radianes.
- el Teorema de Pitágoras: "el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos".
- para realizar los cálculos correctos debe usar las mismas unidades, por lo cual debe realizar las conversiones necesarias.

En PseInt la función `sen` calcula el seno de un ángulo dado en radianes, la función `cos` calcula el coseno de un ángulo dado en radianes y la función `asen` calcula el arcoseno de un número devolviendo el ángulo en radianes.

Conversión de unidades

$$\begin{aligned}360^\circ &= 2\pi \text{ radianes} \\ 1 \text{ metro} &= 100 \text{ centímetros} \\ 1 \text{ metro} &= 10 \text{ decímetros} \\ \pi &= 3.141592\end{aligned}$$

Use los siguientes casos de prueba para verificar si su solución está correcta.

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Datos del escenario 1
Ingrese la altura del poste 1 (en centímetros):
> 1500
Ingrese el seno del ángulo entre el piso y la sombra de los edificios:
> 0.5
Ingrese la distancia entre los postes (en metros):
> 100
Ingrese la distancia entre el segundo poste y el punto del ángulo (en centímetros):
> 50000
```



```
Resultados del escenario 1
La altura del segundo poste es 12.5 m
La distancia del primer poste al punto del ángulo es 600 m
El ángulo que se forma entre el piso y la línea de sombra de los edificios es 30
grados sexagesimales
El ángulo que se forma entre los edificios y la línea de sombra de los edificios es 60
grados sexagesimales
La longitud de la línea de la sombra es 600.1874707123 m
Datos del escenario 2
Ingrese la hipotenusa del triángulo (en decímetros):
> 4000
Ingrese el ángulo inferior del triángulo (en grados sexagesimales):
> 40
Resultado del escenario 2
La altura del edificio es 257.1150438746 m
La base del edificio es 306.4177772476 m
El edificio es más alto o de la misma altura que los postes
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Datos del escenario 1
Ingrese la altura del poste 1 (en centímetros):
> 1000
Ingrese el seno del ángulo entre el piso y la sombra de los edificios:
> 2.34
Ingrese la distancia entre los postes (en metros):
> 50
Ingrese la distancia entre el segundo poste y el punto del ángulo (en centímetros):
> 1000
Los datos ingresados del escenario 1 no son válidos
Datos del escenario 2
Ingrese la hipotenusa del triángulo (en decímetros):
> 100
Ingrese el ángulo inferior del triángulo (en grados sexagesimales):
> 56.5
Resultado del escenario 2
La altura del edificio es 8.3388582207 m
La base del edificio es 5.5193698531 m
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Datos del escenario 1
Ingrese la altura del poste 1 (en centímetros):
> 10000
Ingrese el seno del ángulo entre el piso y la sombra de los edificios:
> 0.23
Ingrese la distancia entre los postes (en metros):
> 35.6
Ingrese la distancia entre el segundo poste y el punto del ángulo (en centímetros):
> 20000
Resultados del escenario 1
La altura del segundo poste es 84.8896434635 m
La distancia del primer poste al punto del ángulo es 235.6 m
El ángulo que se forma entre el piso y la línea de sombra de los edificios es 13.2970717472
grados sexagesimales
El ángulo que se forma entre los edificios y la línea de sombra de los edificios es 76.7029282528
grados sexagesimales
La longitud de la línea de la sombra es 255.9440563873 m
Datos del escenario 2
Ingrese la hipotenusa del triángulo (en decímetros):
> 345
Ingrese el ángulo inferior del triángulo (en grados sexagesimales):
> -45
Los datos ingresados del escenario 2 no son válidos
*** Ejecución Finalizada. ***
```

```
*** Ejecución Iniciada. ***
Datos del escenario 1
Ingrese la altura del poste 1 (en centímetros):
> 1000
Ingrese el seno del ángulo entre el piso y la sombra de los edificios:
> 0.3
Ingrese la distancia entre los postes (en metros):
```

```

> 1
Ingrese la distancia entre el segundo poste y el punto del ángulo (en centímetros):
> 400
Resultados del escenario 1
La altura del segundo poste es 8 m
La distancia del primer poste al punto del ángulo es 5 m
El ángulo que se forma entre el piso y la línea de sombra de los edificios es 17.4576031237
grados sexagesimales
El ángulo que se forma entre los edificios y la línea de sombra de los edificios es 72.5423968763
grados sexagesimales
La longitud de la línea de la sombra es 11.1803398875 m
Datos del escenario 2
Ingrese la hipotenusa del triángulo (en decímetros):
> 145.5
Ingrese el ángulo inferior del triángulo (en grados sexagesimales):
> 32.3
Resultado del escenario 2
La altura del edificio es 7.7748266836 m
La base del edificio es 12.2985596734 m
El edificio tiene menos altura que los postes
*** Ejecución Finalizada. ***

```

Programa 4: Propuesta de solución - Semejanza de Triángulos

```

1  Algoritmo Semejanza.Triangulos
2      escribir "Datos del escenario 1"
3      escribir "Ingrese la altura del poste 1 (en centímetros): "
4      leer altPoste1
5      escribir "Ingrese el seno del ángulo entre el piso y la sombra de los edificios: "
6      leer senoAngulo
7      escribir "Ingrese la distancia entre los postes (en metros): "
8      leer distPostes
9      escribir "Ingrese la distancia entre el segundo poste y el punto del ángulo (en centímetros): "
10     leer distSegPoste
11
12     senoVal<-senoAngulo>0 && senoAngulo<1
13     distVal<-distPostes>0 && distSegPoste>0
14     datValE1<-altPoste1>0 && senoVal && distVal
15     si datValE1 entonces
16         anguloPiso<-asen(senoAngulo)*180/PI
17         anguloEdificio<-90-anguloPiso
18         distSegPoste<-distSegPoste/100
19         distPrimPoste<-distPostes+distSegPoste
20         propDistancia<-distSegPoste/distPrimPoste
21         altPoste1<-altPoste1/100
22         altPoste2<-altPoste1*propDistancia
23         distanciaSomb<-rc(altPoste1^2+distPrimPoste^2)
24         escribir "Resultados del escenario 1"
25         escribir "La altura del segundo poste es ", altPoste2 " m"
26         escribir "La distancia del primer poste al punto del ángulo es ", distPrimPoste, " m"
27         escribir "El ángulo que se forma entre el piso y la línea de sombra de los edificios es ", anguloPiso, " grados
           sexagesimales"
28         escribir "El ángulo que se forma entre los edificios y la línea de sombra de los edificios es ", anguloEdificio, " grados
           sexagesimales"
29         escribir "La longitud de la línea de la sombra es ", distanciaSomb, " m"
30     sino
31         escribir "Los datos ingresados del escenario 1 no son válidos"
32     fin si
33
34
35
36     escribir "Datos del escenario 2"
37     escribir "Ingrese la hipotenusa del triángulo (en decímetros): "
38     Leer hipotenusa
39     escribir "Ingrese el ángulo inferior del triángulo (en grados sexagesimales): "
40     Leer angulo
41
42     datValE2<-hipotenusa>0 Y angulo>0 Y angulo<90
43     si datValE2 entonces

```

```

44         angulo<-angulo*PI/180
45
46         hipotenusa<-hipotenusa/10
47         alturaEdif<-sen(angulo)*hipotenusa
48         distanciaEdif<-cos(angulo)*hipotenusa
49         Escribir "Resultado del escenario 2"
50         Escribir "La altura del edificio es ", alturaEdif, " m"
51         Escribir "La base del edificio es ", distanciaEdif, " m"
52     sino
53         escribir "Los datos ingresados del escenario 2 no son válidos"
54
55     Fin si
56
57
58
59     si datValE1 Y datValE2 Y alturaEdif>=altPoste1 Y alturaEdif>=altPoste2 entonces
60         escribir "El edificio es más alto o de la misma altura que los postes"
61     Fin si
62
63
64     si datValE1 Y datValE2 Y alturaEdif<altPoste1 Y alturaEdif<altPoste2 Entonces
65         escribir "El edificio tiene menos altura que los postes"
66     FinSi
67 FinAlgoritmo

```

No puede utilizar ningún tipo de anidamiento de estructuras (selectivas, iterativas). No puede utilizar estructuras iterativas.