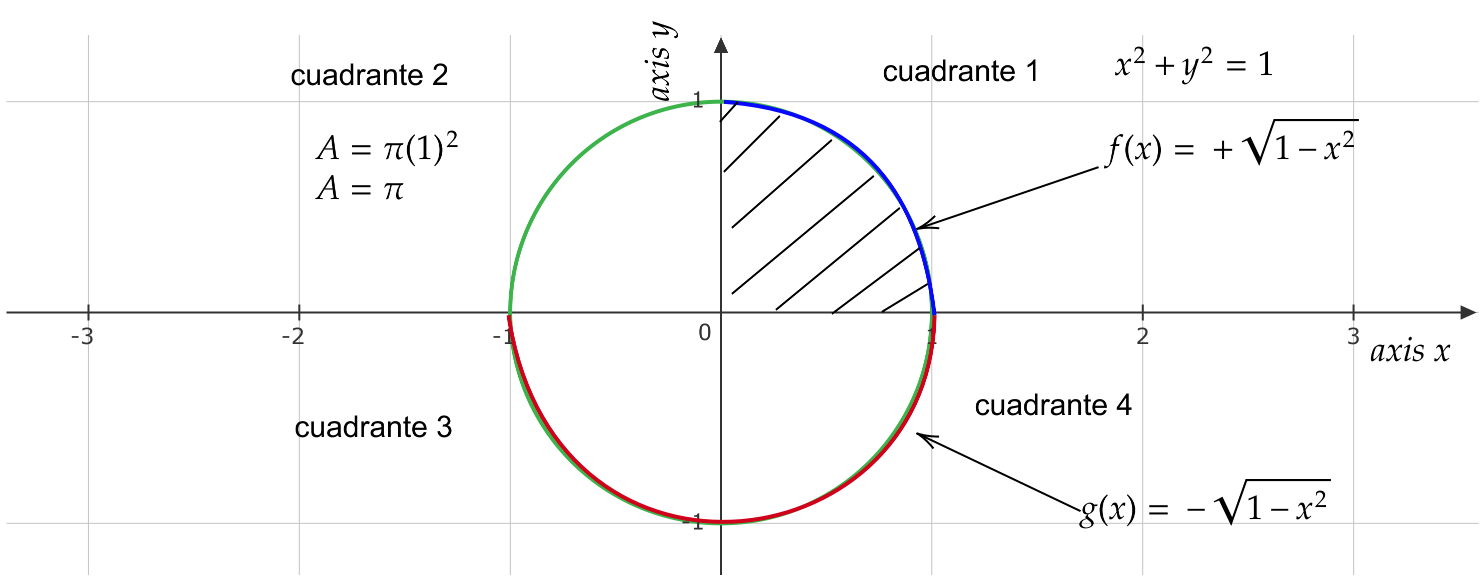
Aproximar el valor de π mediante Trapeze Rule simple o con dos puntos.

La ecuación de la circunferencia con centro en el origen, de radio uno es

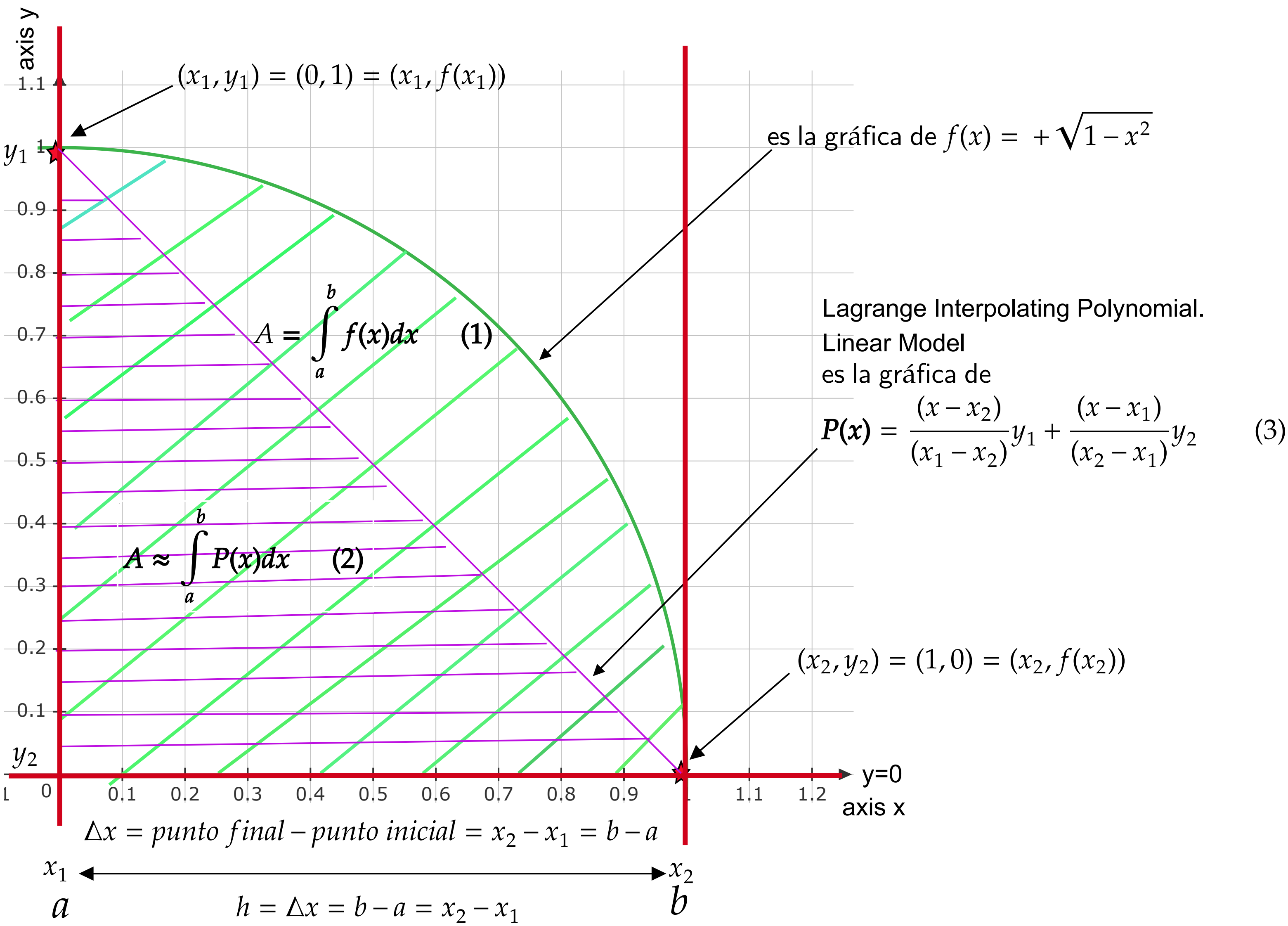
$(x-h)^2+(y-k)^2=r^2$
$C(h,k)$ segunda forma canónica de la ecuación de la circunferencia
$r=+\sqrt{r^2}$
si
h=0, k=0
C(0,0)
r=1
$x^2+y^2=1$ es la primer forma canónica de la ecuación de la circunferencia
$A=\pi r^2$
si r=1 entonces
$A=\pi(1)^2=\pi$
de la primer forma canónica de la circunferencia, despejamos y
$y^2=1-x^2$
$\pm\sqrt{y^2}=\pm\sqrt{1-x^2}$
$y=\pm\sqrt{1-x^2}$

$$y=\begin{cases} f(x)= & +\sqrt{1-x^2} \\ g(x)= & -\sqrt{1-x^2} \end{cases}$$

$f(x)=y(x)=y=f=\sqrt{1-x^2}$
$g(x)=-\sqrt{1-x^2}$
C(0,0)
r=1



$A = \pi r^2$
$A = \pi(1)^2$
$A = \pi$



Substituyendo (3) en (2) y desarrollando

$$A \approx \int_a^b P(x)dx \approx \int_a^b \left(\frac{x-x_2}{x_1-x_2}y_1 + \frac{x-x_1}{x_2-x_1}y_2\right)dx \approx \int_a^b \frac{x-x_2}{x_1-x_2}y_1 dx + \int_a^b \frac{x-x_1}{x_2-x_1}y_2 dx \tag{4}$$

$$\int_a^b \frac{x-x_2}{x_1-x_2}y_1 dx \tag{5}$$

$$\int_a^b \frac{x-x_1}{x_2-x_1}y_2 dx \tag{6}$$

Se resuelve (5) por el método de cambio de variable

$$\int_a^b \frac{x-x_2}{x_1-x_2} y_1 dx = \frac{y_1}{x_1-x_2}\int_a^b (x-x_2)dx = \frac{y_1}{x_1-x_2}\int_{u0}^{u1} udu = \frac{y_1}{x_1-x_2}\left(\frac{u^2}{2}\right)_{u0}^{u1} = \frac{y_1}{x_1-x_2}\left(\frac{(x-x_2)^2}{2}\right)_a^b = \frac{y_1}{2(x_1-x_2)}\left[(b-x_2)^2-(a-x_2)^2\right]$$

$$\begin{cases} u = x - x_2 \\ du = dx \end{cases}$$

$$= \frac{y_1}{2(x_1-x_2)}\left[(x_2-x_2)^2-(x_1-x_2)^2\right] = -\frac{y_1(x_1-x_2)^2}{2(x_1-x_2)} = -\frac{y_1(x_1-x_2)}{2} \qquad (7)$$

Se resuleve (6) por el método de cambio de variable

$$\int_a^b \frac{x-x_1}{x_2-x_1} y_2 dx = \frac{y_2}{x_2-x_1}\int_a^b (x-x_1)dx = \frac{y_2}{x_2-x_1}\int_{u0}^{u1} udu = \frac{y_2}{x_2-x_1}\left(\frac{u^2}{2}\right)_{u0}^{u1} = \frac{y_2}{x_2-x_1}\left(\frac{(x-x_1)^2}{2}\right)_a^b = \frac{y_2}{2(x_2-x_1)}\left[(b-x_1)^2-(a-x_1)^2\right]$$

$$\begin{cases} u = x - x_1 \\ du = dx \end{cases}$$

$$= \frac{y_2}{2(x_2-x_1)}\left[(x_2-x_1)^2-(x_1-x_1)^2\right] = \frac{y_2(x_2-x_1)^{2-1}}{2(x_2-x_1)} = \frac{y_2(x_2-x_1)}{2} \qquad (8)$$

Substituyendo (7) y (8) en (4)

$A \approx -\dfrac{y_1(x_1-x_2)}{2} + \dfrac{y_2(x_2-x_1)}{2} \approx \dfrac{y_1(x_2-x_1)}{2} + \dfrac{y_2(x_2-x_1)}{2} \approx \dfrac{(x_2-x_1)(y_1+y_2)}{2}$ es la respuesta final

$$h = \Delta x = b - a = x_2 - x_1$$

$A \approx \dfrac{(x_2-x_1)(y_1+y_2)}{2}$ es la respuesta

$$A \approx \frac{(b-a)(y_1+y_2)}{2}$$

$$A \approx \frac{h(y_1+y_2)}{2}$$

n=número de puntos

n=2 puntos

N=número de intervalos

N=1 intervalo

$$h = \Delta x = b - a = x_2 - x_1$$

$$h = \frac{b-a}{1} = b - a$$

$$h = \frac{b-a}{N} = \frac{b-a}{1} = \frac{b-a}{1} = b - a$$

$$h = \frac{b-a}{n-1} = \frac{b-a}{2-1} = \frac{b-a}{1} = b - a$$

$$A \approx \frac{\left(\frac{b-a}{N}\right)(y_1+y_2)}{2}$$

$$A \approx \frac{\left(\frac{b-a}{n-1}\right)(y_1+y_2)}{2}$$

$$A \approx \frac{h[f(x_1)+f(x_2)]}{2}$$

$$A \approx \frac{h[f(a)+f(b)]}{2}$$

$$A \approx \frac{(b-a)[f(x_1)+f(x_2)]}{2}$$

$$A \approx \frac{(b-a)[f(a)+f(b)]}{2}:$$ Regla del trapecio simple o regla de trapecio con dos puntos.

$$A = \int_a^b f(x)dx;$$ es la integral analítica que no resuelvo

$$\frac{\pi}{4} = \int_a^b f(x)dx$$

$$A \cong \int_a^b P(x)dx \cong \frac{(b-a)[f(a)+f(b)]}{2}$$; es la fórmula para la aproximación a la integral analítica

$$\frac{\pi}{4} \approx \int_a^b P(x)dx \approx \frac{(b-a)[f(a)+f(b)]}{2}$$ solo estoy utilizando la fórmual

$$\frac{\pi}{4} \approx \frac{(b-a)[f(a)+f(b)]}{2}$$

$$\pi \approx 4\frac{(b-a)[f(a)+f(b)]}{2}$$

$$\pi \approx 4\frac{(1-0)[f(0)+f(1)]}{2}$$

$$f(x) = +\sqrt{1-x^2}$$

$$f(0) = +\sqrt{1-(0)^2} = 1$$

$$f(1) = +\sqrt{1-(1)^2} = 0$$

$$\pi \approx 4\frac{[1+0]}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$\pi \approx 2$; *respuesta al ejercicio, con la regla del Trapecio Simple o Regla del Trapecio con dos puntos.*

Comman window.

```
>> a=0;
>> b=1;
>> f=@(x)sqrt(1-x.^2)
f =

@(x) sqrt (1 - x .^ 2)

>> piaproximado=4*(b-a)*(f(a)+f(b))/2
piaproximado = 2
>> errorrelativoporcentual=abs((pi-A)/pi)*100
errorrelativoporcentual = 36.338
```

Exercise solution.
Respuesta:

El valor aproximado de π utilizando la regla del trapecio simple o con dos puntos es 4(0.5000) ≈ 2.0

$$A = \int_0^1 \sqrt{1 - x^2}\,dx \approx 0.5$$

$$\pi \approx 4(0.5) \approx 2$$

Con un error relativo porcentual de 36.338%