

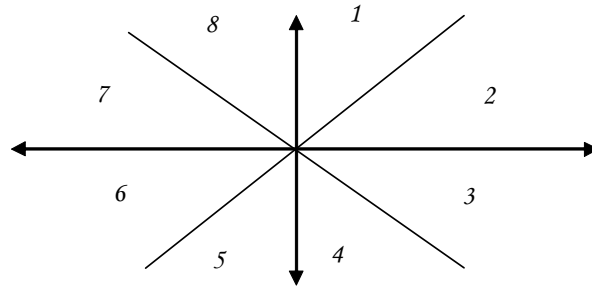


Práctica número 2: Predicados y sentencias condicionales

1. Codifica un predicado denominado **pertenece-intervalo?** que compruebe si un número real  $x$  pertenece al intervalo delimitado por otros dos números  $a$  y  $b$ .
  - **(pertenece-intervalo? a b x)** devuelve **#t** si y sólo si " $a \leq x \leq b$ "
    - Por ejemplo: **(pertenece-intervalo? 1 9 2) → #t**
2. (\*) Codifica un predicado denominado **propiedad-triángulo?** que compruebe si tres lados pueden construir un triángulo al cumplir la propiedad triangular. Se ha de tener en cuenta que, en un triángulo, **cualquier lado** es menor que la suma de los otros dos y mayor que el valor absoluto de su diferencia, es decir, se ha de verificar cualquiera de las siguientes desigualdades:
  - $|a - b| < c < a + b$
  - $|a - c| < b < a + c$
  - $|b - c| < a < b + c$
  - Ejemplos:
    - **(forma-triángulo? 3 4 5) → #t**
    - **(forma-triángulo? 1 2 19) → #f**
3. Obtén los resultados de los siguientes predicados formados con operadores lógicos.  
**(not #t)**      **(not #f)**      **(not 10)**      **(not (> 10 2))**  
**(not '())**      **(not '(a b c))**  
  
**(define (distinto? a b)**  
    **(not (= a b))**  
**)**  
**(distinto? 10 2)**  
  
**(and (= 3.5 3.5) (>10 2))**    **(and (\* 3 2) 'a "muestra")**      **(and)**  
**(define x 10)**  
**(define y 2)**  
**(and (< x 100) (> x 0))**    **(and (< x 2) (> x 12))**      **(and (< x 10) (> 0 y) (= x (- y)))**  
  
**(or (= 3.5 3.5) (>10 2))**    **(or (\* 3 2) 'a "muestra")**    **(or)**  
  
**(define x 10)**  
**(or (< x 100) (> x 0))**    **(or (< x 2) (> x 12))**      **(or (< x 10) (> x 0) (= x 17))**
4. Utiliza la forma especial **case** para comprobar si un número pertenece al siguiente conjunto de números: {1,2,3,5,7,11,13,17,19,23,29}
5. (\*) Codifica un predicado denominado **bisiesto?** que reciba como parámetro a un número y determine si corresponde o no a un año bisiesto, teniendo en cuenta que:

- Un año es bisiesto si es divisible por 4 pero no es divisible por 100:  
(bisiesto? 2008) => #t
- Un año es bisiesto si es divisible por 100 y además es divisible por 400:  
(bisiesto? 1600) => #t
- Nota: por tanto, los años que son divisibles por 100 pero no son divisibles por 400 no son bisiestos.
  - Por ejemplo: (bisiesto? 1900) => #f

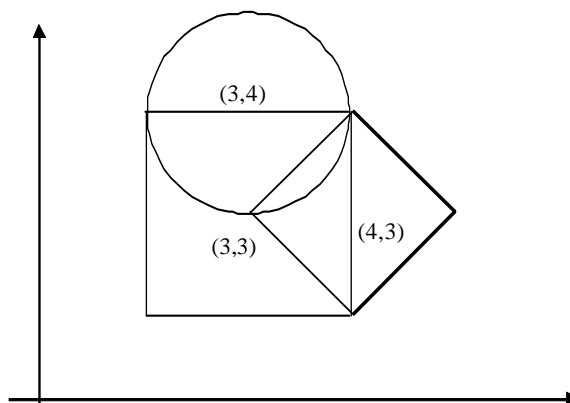
6. (\*) Codifica la función **octante** que indica en que octante se encuentra ubicado un punto  $P(x,y)$  del plano:



Si el punto pertenece al eje de coordenadas, entonces *octante*  $(x,y)$  tomará el valor cero

7. Predicado **corona-circular**:
- Considérense dos circunferencias concéntricas con centro el punto  $(3,3)$  y radios 1 y 3, respectivamente.
  - La función **corona-circular** debe devolver el valor #t si el punto  $P(x,y)$  está fuera de la circunferencia de radio 1 y dentro de la circunferencia de radio 3; en cualquier otro caso, el valor devuelto debe ser #f.

8. (\*) Considera la siguiente figura, donde todas las figuras están centradas en el punto  $(3,3)$  y la circunferencia tiene el radio igual a 1.



- Codifica una función que asigne a un punto  $P(x,y)$  el valor que le corresponde en la imagen.
- Si el punto pertenece a la circunferencia o a uno los lados del rombo o el cuadrado entonces el valor asignado será 0.

donde

- El círculo está centrado en el punto (3,4) y el radio es igual a 1.
  - El cuadrado está centrado en el punto (3,3) y la distancia del centro a cada uno de sus lados es igual a 1.
  - El rombo está centrado en el punto (4,3) y la distancia del centro a cada uno de los vértices es igual a 1.
- Codifica una función que reciba las coordenadas de un punto  $P=(x,y)$  y devuelva:
    - El valor tres (3) si el punto P está dentro de las tres figuras.
    - El valor dos (2) si el punto P sólo está dentro de dos figuras.
    - El valor uno (1) si el punto P está dentro de una única figura.
    - El valor cero (0) en otro caso.
  - **Observación:** se deben utilizar las funciones auxiliares que calculan las distancias euclídea, de Manhattan y de ajedrez.

9. Codifica la siguiente función f:

- Los puntos interiores a la circunferencia de radio 1 y centro en el punto (3,1) tendrán el valor

$$f(x,y) = 2x - y/2$$

- Los puntos interiores a la circunferencia de radio 3 y exteriores a la circunferencia de radio 1, ambas con centro en el punto (0,2), tendrán el valor

$$f(x,y) = x/2 - 2y$$

- Los puntos exteriores a la circunferencia de radio 3, con centro en el punto (3, 1), tendrán el valor

$$f(x,y) = x + y$$

- Los puntos que pertenezcan a alguna de las dos circunferencias tendrán el valor  $f(x,y) = 1$

10. Indica los valores que resultan al aplicar los predicados primitivos.

<i>(boolean? #t)</i>	<i>(boolean? #f)</i>	<i>(boolean? (&gt; 2 3))</i>	<i>(boolean? (+ 2 4))</i>
<i>(number? 3)</i>	<i>(define a 2)</i>	<i>(number? a)</i>	
<i>(negative? a)</i>	<i>(positive? a)</i>	<i>(zero? a)</i>	
<i>(even? a)</i>	<i>(even? (+ a 1))</i>	<i>(odd? a)</i>	<i>(odd? (+ a 1))</i>

```
(define (par? x)
  (= 0 (remainder x 2)))
)
```

```
(procedure? par?)           (procedure? 'par?)
```

<i>(complex? 3+4i)</i>	<i>(complex? 3)</i>	
<i>(real? 3.5)</i>	<i>(real? 3.2+0.0i)</i>	<i>(real? 3+4i)</i>
<i>(rational? 6/10)</i>	<i>(rational? 3)</i>	<i>(rational? 3+4i)</i>
<i>(integer? 2)</i>	<i>(integer? 3.2)</i>	<i>(integer? 3/5)</i>
<i>(define letra1 "w")</i>	<i>(define letra2 'w)</i>	<i>(define letra3 #\w)</i>
<i>(char? letra1)</i>	<i>(string? letra1)</i>	<i>(char? letra2)</i>
<i>(string? letra2)</i>	<i>(char? letra3)</i>	<i>(string? letra3)</i>
<i>(char? "w")</i>	<i>(string? "w")</i>	<i>(char? #\w)</i>
<i>(string? #\w)</i>		

11. Comprueba los resultados de los siguientes predicados de equivalencia:

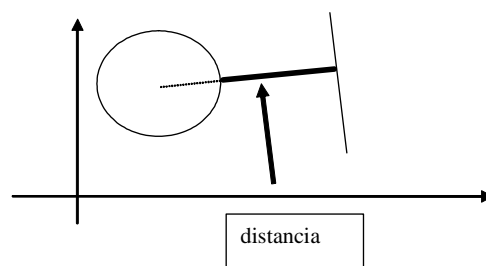
<i>(eq? 9/2 9/2)</i>	<i>(eqv? 9/2 9/2)</i>	<i>(equal? 9/2 9/2)</i>
----------------------	-----------------------	-------------------------

<i>(define a 9/2)</i>	<i>(define b 9/2)</i>		
<i>(eq? a b)</i>	<i>(eqv? a b)</i>	<i>(equal? a b)</i>	<i>(= a b)</i>

<i>(define a 3)</i>	<i>(define b 3)</i>
---------------------	---------------------

<i>(eq? a b)</i>	<i>(eqv? a b)</i>	<i>(equal? a b)</i> (= a b)
<i>(define a 3)</i> <i>(eq? a b)</i> <i>(eqv? a b)</i> <i>(equal? a b)</i> (= a b)	<i>(define b 3.)</i> <i>(eq? a c)</i> <i>(eqv? a c)</i> <i>(equal? a c)</i> (= a c)	<i>(define c 3.0)</i> <i>(eq? b c)</i> <i>(eqv? b c)</i> <i>(equal? b c)</i> (= b c)
<i>(define a (+ 3. 2))</i> <i>(eq? a b)</i>	<i>(define b (+ 3 2.))</i> <i>(eqv? a b)</i>	<i>(equal? a b))</i> (= a b)
<i>(define a "dato")</i> <i>(eq? a b)</i>	<i>(define b "dato")</i> <i>(eqv? a b)</i>	<i>(equal? a b))</i>
<i>(define a (cons 'a 'b))</i> <i>(eq? a b)</i>	<i>(define b (cons 'a 'b))</i> <i>(eqv? a b)</i>	<i>(equal? a b)</i>
<i>(define a (lambda (x) (* x x)))</i> <i>(eq? a b)</i>	<i>(define b (lambda (x) (* x x)))</i> <i>(eqv? a b)</i>	<i>(equal? a b)</i>

12. (\*) Codifica un predicado denominado **alineados?** que reciba como parámetros las coordenadas de tres puntos del plano y compruebe si están alineados.
- Ejemplo:
    - *(alineados? 0 0 1 1 7 7) → #t*
    - *(alineados? 0 0 1 4 -9 2) → #f*
13. (\*) Codifica una función que calcule el área de un triángulo según la fórmula de Herón.
- La función recibirá como parámetros las coordenadas de los vértices.
  - La función deberá comprobar previamente si los puntos están o no alineados.
    - Si los puntos están alineados, el área, obviamente, será cero; si no están alineados, entonces se les aplicará la fórmula de Herón.
14. (\*) Codifica una función denominada **posición-circunferencia-recta** que determine la posición relativa de una circunferencia y una recta:
- Exterior: 1
  - Secante: 2
  - Tangente: 3
- La función recibirá como parámetros:
- El radio y las coordenadas del centro de la circunferencia.
  - Los coeficientes de la recta  $r: ax + by + c = 0$
  - Sugerencia: utiliza la función auxiliar que calcula la distancia de un punto a una recta (véase el ejercicio 10 de la práctica número 1).
15. (\*) Codifica una función, denominada **distancia-circunferencia-recta**, que calcule la distancia entre una circunferencia y una recta.



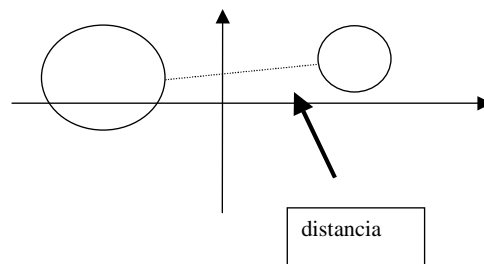
- La función recibirá como parámetros
  - El radio y las coordenadas del centro de la circunferencia.
  - Los coeficientes de la recta  $r \equiv ax + by + c = 0$
  - Notas:
    1. Utiliza la función auxiliar que calcula la distancia de un punto a una recta.
    2. Si la recta es secante a la circunferencia entonces la distancia debe ser cero.

16. (\*) Codifica una función que determine la posición relativa de dos círculos.

- La función recibirá como parámetros las coordenadas de los centros y los radios devolverá los siguientes valores:
  - Iguales: 0
  - Secantes: 1
  - Tangentes por dentro: 2
  - Tangentes por fuera: 3
  - Interiores: 4
  - Exteriores: 5
  - Concéntricas: 6

17. (\*) Codifica una función, denominada **distancia**, que calcule la distancia entre dos circunferencias.

- La función recibirá como parámetros el radio y las coordenadas del centro de cada circunferencia.



- Nota: si las circunferencias no son exteriores, la distancia debe ser cero.

18. (\*) Codifica un predicado denominado **perpendiculares?** que reciba cuatro puntos y que determine si la recta que pasa por los dos primeros es perpendicular a la que pasa por los dos últimos.

19. (\*) Codifica un predicado denominado **lados-paralelos?** que reciba como parámetros las coordenadas de cuatro puntos y determine si la recta determinada por los dos primeros puntos es paralela a la recta que determinan los otros dos puntos.

20. (\*) Codifica una función que calcule el área de un trapecio:

- La función ha de recibir como parámetros las coordenadas de los vértices.
- La función deberá determinar previamente qué lados forman las bases utilizando el predicado **lados-paralelos?**
- La función deberá utilizar la función que calcula la distancia de un punto a una recta para poder calcular la altura del trapecio.

21. (\*) Utiliza la forma especial **let** para codificar una función que calcule el área de un rombo:

- La función ha de recibir como parámetros las coordenadas de los vértices del rombo.
- La función deberá usar el predicado **perpendiculares?** para determinar previamente qué vértices forman las diagonales del rombo.