SISTEMAS DE NUMERACIÓN

1. Expresa en base decimal los siguientes números: $(10011)_2$ **;** $(11001,011)_2$

SOLUCIÓN:

$$(10011)_2 = 1.2^4 + 0.2^3 + 0.2^2 + 1.2^1 + 1.2^0 = 16 + 2 + 1 = 19$$

$$(11001,011)_2 = 1.2^4 + 1.2^3 + 0.2^2 + 0.2^1 + 1.2^0 + 0.2^{-1} + 1.2^{-2} + 1.2^{-3} =$$
$$16 + 8 + 0 + 0 + 1 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} = 25 + 0,25 + 0,125 = 25,375$$

2. Expresa en base decimal: $(210)_3$ **;** $(32,12)_4$

SOLUCIÓN:

$$(210)_3 = 2.3^2 + 1.3^1 + 0.3^0 = 18 + 3 + 0 = 21$$
$$(32,12)_4 = 3.4^1 + 2.4^0 + 1.4^{-1} + 2.4^{-2} = 12 + 2 + \frac{1}{4} + \frac{2}{16} = 14 + 0,25 + 0,125 = 14,375$$

3. Expresa el número 23 en el sistema binario.

SOLUCIÓN:

Lo hacemos por divisiones sucesivas:

$$\begin{array}{lllllll}
23 & \underline{|\ 2\ } & & & & & \\
03 & 11 & \underline{|\ 2\ } & & & & \\
\ \ 1 & \ \ 1 & 5 & \underline{|\ 2\ } & & & \\
 & & 1 & 2 & \underline{|\ 2\ } & & \\
 & & & 0 & 1 & &
\end{array}$$

Los restos obtenidos y el último cociente forman el número binario escrito desde el último cociente al primer resto, es decir, $(10111)_2$

$23 = (10111)_2$

4. Pasa 25,375 al sistema de numeración de base 3

SOLUCIÓN:

Se calculan por separado la parte entera y la parte decimal.

La parte entera se hace por divisiones sucesivas entre 3 y la parte decimal por multiplicaciones sucesivas por 3.

<u>Parte entera:</u>

$$\begin{array}{lll} 25 & \underline{|\ 3\ } & \\ \ \ 1 & \ \ 8 & \underline{|\ 3\ } \\ & \ \ 2 & \ \ 2 \end{array}$$

Tomando el último cociente y los restos de las divisiones obtenemos 221 como parte entera.

<u>Parte decimal.</u> Se procede de la siguiente forma:

Parte decimal del número dado multiplicada por 3:	$0,375 \times 3 = 1,125$	Parte entera del resultado: **1**
Parte decimal del resultado multiplicada por 3:	$0,125 \times 3 = 0,375$	Parte entera del resultado: **0**
Parte decimal del resultado multiplicada por 3:	$0,375 \times 3 = 1,125$	Parte entera del resultado: **1**

El proceso se repite hasta obtener un resultado sin decimales o hasta conseguir el número de cifras que se deseen.

Tomando todas las partes enteras obtenidas nos resulta 101 como parte decimal del número que buscamos, por tanto, $25,375 = (221,101)_3$

5. En el sistema de numeración de base 6, un número se representa por $(113)_6$ **¿Cuál será su representación en el sistema de numeración de base 7?.**

a) $(63)_7$

b) $(53)_7$

c) $(43)_7$

(Convocatoria junio 2007. Examen tipo H)

<u>SOLUCIÓN:</u>

Lo pasamos primeramente a base decimal y después a base 7.

$$(113)_6 = 1.6^2 + 1.6^1 + 3.6^0 = 36 + 6 + 3 = 45$$

A continuación pasamos el número obtenido a base 7:

$$\begin{array}{ll} 45 & \underline{|\ 7\ } \\ \ \ 3 & \ \ 6 \end{array}$$

Por tanto, $45 = (63)_7$

Respuesta correcta la opción a)

6. La expresión decimal del número 375, en el sistema de numeración de base 6 es:
a) $(1423)_6$
b) $(2423)_6$
c) $(1223)_6$

(Convocatoria septiembre 2006. Examen tipo C)

SOLUCIÓN:

El proceso se realiza por divisiones sucesivas entre 6:

$$\begin{array}{r|l} 375 & 6 \\ \hline 15 & 62 \\ 3 & \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 62 & 6 \\ \hline 02 & 10 \end{array} \qquad \begin{array}{r|l} 10 & 6 \\ \hline 4 & 1 \end{array}$$

Tomando el último cociente y todos los restos se obtiene el número buscado.

$375 = (1423)_6$

Respuesta correcta la opción a)

7. El número $(120)_3$ es igual a:
a) Tres veces el número $(12)_3$
b) Diez veces el número $(12)_3$
c) $(12)_3$

(Convocatoria septiembre 2005. Examen tipo B)

SOLUCIÓN:

Se trata de multiplicar y sumar en base 3 teniendo en cuenta que cada 3 unidades forman una unidad del orden inmediato superior. Ejemplo: $2\times2=11$; $2+1=10$; *etc.*

$$\begin{array}{r} 1\ 2 \\ \times\ 1\ 0 \\ \hline 1\ 2\ 0 \end{array} \qquad \text{O bien sumando:} \qquad \begin{array}{r} 1\ 2 \\ +\ 1\ 2 \\ +\ 1\ 2 \\ \hline 1\ 2\ 0 \end{array}$$

Es decir, $(12)_3 \times (10)_3 = (120)_3$

Respuesta correcta la opción a)

8. Si el número decimal 56 se representa como $(32)_x$, la base x vale:

a) 12
b) 16
c) 18

(Convocatoria junio 2004. Examen tipo J)

SOLUCIÓN:

$(32)_x = 3.x^1 + 2.x^0 = 56$
$3x + 2 = 56$
$3x = 56 - 2$
3x=54
$x = \frac{54}{3} = 18$
La base es 18.

Respuesta correcta la opción c)

9. El símbolo $(1(10))_{11}$ representa al número decimal:

a) 12
b) Ninguno
c) 21

(Convocatoria junio 2004. Examen tipo A)

SOLUCIÓN:

Si lo pasamos a base 11, obtenemos: $(1(10))_{11} = 1.11^1 + 10.11^0 = 11 + 10 = 21$

Respuesta correcta la opción c)

10. El número $2.5^3 + 3$ se representa en el sistema de numeración de base 5 por:

a) $(23)_5$
b) $(2003)_5$
c) $(203)_5$

(Convocatoria septiembre 2003. Examen tipo C)

SOLUCIÓN:

Es claro que es la opción b) puesto que $(2003)_5 = 2.5^3 + 0.5^2 + 0.5^1 + 3.5^0 = 2.5^3 + 3$
Respuesta correcta la opción b)

11. Si se cumple la igualdad $(23)_x = (17)_{10}$, el número natural x debe ser igual a:

- **a) 5**
- **b) 9**
- **c) 7**

(Convocatoria junio 2003. Examen tipo E)

SOLUCIÓN:

Puestos los números en forma polinómica obtenemos:

$$(23)_x = 2.x^1 + 3.x^0 = 2x + 3$$

$$(17)_{10} = 1.10^1 + 7.10^0 = 10 + 7 = 17$$

Igualando los resultados: $2x + 3 = 17$, es decir, $2x = 14$

Despejando la incógnita: $x = \frac{14}{2} = 7$

Respuesta correcta la opción c)

12. ¿En qué sistema de numeración el número decimal 63 se expresa con tres cifras iguales?

- **a) En el de base 7**
- **b) En el de base 5**
- **c) En el de base 4**

(Convocatoria junio 2003. Examen tipo C)

SOLUCIÓN:

Una forma sencilla de resolverlo es pasarlo a cada de las tres bases y comprobar en cuál de ellas salen las tres cifras iguales:

$$\begin{array}{rr|l} 63 & & \underline{5} \\ 13 & 12 & \underline{5} \\ 3 & 2 & 2 \end{array} \qquad\qquad \begin{array}{rr|l} 63 & & \underline{4} \\ 23 & 15 & \underline{4} \\ 3 & 3 & 3 \end{array}$$

No es necesario continuar, $63 = (333)_4$

Respuesta correcta la opción c)

13. El resultado de sumar en el sistema binario los números 10,001 y 1110,1 es:

- **a) 11001,0**
- **b) 10000,101**
- **c) 110,010**

(Convocatoria septiembre 2002. Examen tipo A)

SOLUCIÓN:

Sabemos que en el sistema binario sólo existen los dígitos 0 y 1, por tanto, 1+1=10
Colocados los números en forma adecuada se obtiene:

$$\begin{array}{r} 10,001 \\ +\ 1110,1 \\ \hline 10000,101 \end{array}$$

Respuesta correcta la opción b)

14. El número binario 1100100,00000000101 es equivalente al número octal

- **a) $(64,5)_8$**
- **b) $(620,005)_8$**
- **c) $(144,0012)_8$**

(Convocatoria junio 2001. Examen tipo E)

SOLUCIÓN:
El cambio de binario a octal y de octal a binario puede hacerse directamente y de un modo muy rápido teniendo en cuenta la siguiente tabla de conversión:

Carácter octal	Nº binario
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

En primera columna de la tabla escribimos las ocho cifras que existen en el sistema octal.
En la segunda columna pasamos dichas cifras a binario poniendo los ceros necesarios a la izquierda para tener siempre tres dígitos.
El número binario que tenemos que convertir que es **1100100,00000000101,** lo separamos formando grupos de tres cifras completas desde la coma hacia la izquierda y desde la coma hacia la derecha. Si no se consiguen los grupos de tres, se añadirán los ceros que sean necesarios a la izquierda y a la derecha del número.

001-100-100,000-000-001-010

Ahora sustituimos cada grupo de tres cifras formado por su correspondiente carácter octal, es decir,

$$\underbrace{001}_{1}-\underbrace{100}_{4}-\underbrace{100}_{4},\underbrace{000}_{0}-\underbrace{000}_{0}-\underbrace{001}_{1}-\underbrace{010}_{2}$$

El número octal equivalente es $(144,0012)_8$

Respuesta correcta la opción c)

15. El número binario 1100100,00000000101 es equivalente al número hexadecimal

- **a) 64,00Ah**
- **b) 620,05h**
- **c) C8,005h**

(Convocatoria junio 2001. Examen tipo D)

<u>SOLUCIÓN:</u>

En la conversión de binario a hexadecimal y de hexadecimal a binario se procede exactamente igual que en el ejercicio anterior teniendo en cuenta que los grupos ahora han de ser de cuatro cifras y la tabla de conversión es la siguiente:

Carácter hexadecimal	Nº binario
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

Número binario a convertir es **1100100,00000000101** que separamos en grupos de cuatro cifras y ponemos los ceros necesarios a la izquierda y a la derecha para tener grupos completos: **0110-0100,0000-0000-1010**

Ahora sustituimos cada grupo de cuatro cifras formado por su correspondiente carácter hexadecimal, es decir,

$$\underset{6}{\underline{0110}}\text{-}\underset{4}{\underline{0100}},\underset{0}{\underline{0000}}\text{-}\underset{0}{\underline{0000}}\text{-}\underset{A}{\underline{1010}}$$

El número hexadecimal equivalente es $(64{,}00A)_{16}$

Respuesta correcta la opción a)

De la misma manera podemos convertir números hexadecimales a binarios.