HOJA 1

① Expresar las siguientes cifras en SyM, Ca1, Ca2, Ex $2^{n-1}$ con la mínima cantidad de bits posible.

Ⓐ +536

**1 | A | SyM** → MSB representa el siglo (0 = (+); 1 = (-))

536 ⌊2
0 — 268 ⌊2
0 — 134 ⌊2
0 — 67 ⌊2
1 — 33 ⌊2
1 — 16 ⌊2
0 — 8 ⌊2
0 — 4 ⌊2
0 — 2 ⌊2
0 — 1 ⌊2
1

536d = 1000011000b

536d = 01000011000 SyM → Rta

~~Ca1 → Modulo del numero a binario entero sin signo, Si es Negativo, flip (0→1; 1→0) y el MSB representa el signo (0 = (+), 1 = (-))~~

~~536d = 1000110000b flip (Ca1)~~

~~536d = 0011100111 Ca1~~

~~Marco el signo (positivo)~~

**1 | A | Ca1** → Positivo → Como en SyM
→ Negativo → Paso el modulo de d → b; (flip (0→1; 1→0)) y marco en el MSB el signo

536d → Positivo → SyM = Ca1 ⇒ 536d = 01000011000 Ca1 → Rta

**1 | A | Ca2** → Positivo → como en SyM
→ Negativo → como en Ca1 pero antes de marcar el signo en MSB le sumo $1_b$

536d = 01000011000 Ca2 → Rta

**1 | A | Ex $2^{n-1}$** → Calculo el decimal con exceso ($N + 2^{n-1}$), donde N es el numero a convertir y n la cantidad de bits que uso. Al decimal con exceso lo paso a binario como hacía con decimales a binarios enteros y sin signo.

(a) $\boxed{2^{n-1}}\ \boxed{A}\ \boxed{1}$ en los casos anteriores (Ca1, SyM y Ca2) use 11 bits x lo que acá la cantidad mínima que puedo usar son 11 tambien

$$532d_{ex} = 532 + 2^{11-1} = 532 + 2^{10} = 532 + 1024 = 1556d$$

$532d_{ex} = 1556d$

1556d a binario:

1556d / 2 → 0; 778 / 2 → 0; 389 / 2 → 1; 194 / 2 → 0; 97 / 2 → 1; 48 / 2 → 0; 24 / 2 → 0; 12 / 2 → 0; 6 / 2 → 0; 3 / 2 → 1; 1 / 2 → 1; 0

1556d = 11000010100b

⇓

$\boxed{11000010100;\ n-1 = 532d}$ → Rta

---

(1)(b) −1035d:

1b | SyM

|−1035d| = 1035d

1035d a b:

1035 / 2 → 1; 517 / 2 → 1; 258 / 2 → 0; 129 / 2 → 1; 64 / 2 → 0; 32 / 2 → 0; 16 / 2 → 0; 8 / 2 → 0; 4 / 2 → 0; 2 / 2 → 0; 1 / 2 → 1; 0

1035d = 10000001011b

Agrego un bit más significativo para marcar el signo. (1 en este caso (−))

(−)

$\boxed{1\,10000001011_{SyM} = -1035d}$ → Rta

1b | Ca1 | |−1035d| = 1035d = 10000001011b

↓ Ca1 (flip)

01111110100b

↓ Agrego bit más significativo para marcar signo (1 → (−))

$\boxed{-1035d = 101111110100_{Ca1}}$ → Rta

Hoja 3

1.b. Ca2 → |−1035d| = 1035d = 10000001011b

↓ Ca1 (Flip)

$$
\begin{array}{r}
+\ 01111110100_{ca1} \\
1 \\
\hline
01111110101_{ca2}
\end{array}
$$

↓ Agregó MSB para el signo (−) → 1

$\boxed{-1035d = 101111110101_{Ca2}}$ → Rta

1.B. $2^{n-1}$ → Rep. −1035

→ Menor cantidad de bits para que el ex sea positivo

$-1035_{\text{con ex}} = -1035 + 2^{12-1} = 1013d$

$-1035_{\text{con exe}} = 1013d$ → A binario

1013 / 2 = 506, resto 1
506 / 2 = 253, resto 0
253 / 2 = 126, resto 1
126 / 2 = 63, resto 0
63 / 2 = 31, resto 1
31 / 2 = 15, resto 1
15 / 2 = 7, resto 1
7 / 2 = 3, resto 1
3 / 2 = 1, resto 1
1 / 2 = 0, resto 1

1013d = 1111110101

$\boxed{-1035d = 001111110101_{2^{n-1}}}$ → Rta

② Pasar de decimal a SyM, Ca1, Ca2 y Ex $2^{n-1}$ con un byte

Ⓐ +23d

2.A. SyM

23d / 2 = 11, resto 1
11 / 2 = 5, resto 1
5 / 2 = 2, resto 1
2 / 2 = 1, resto 0
1 / 2 = 0, resto 1

0 ← ⊕ 23d = 10111b

↓ MSB (1 byte 8 bit)

$\boxed{\oplus 23d = 00010111_{SyM}}$ → Rta

2.A. Ca1

$\boxed{\oplus 23 = 00010111_{Ca1}}$ → Rta

Ca1 = SyM

2.A. Ca2

$\boxed{\oplus 23 = 00010111_{Ca1}}$ → Rta

Ca2 = SyM

Escaneado con CamScanner

Hoja 4

**2 | B | Ex $2^{n-1}$**

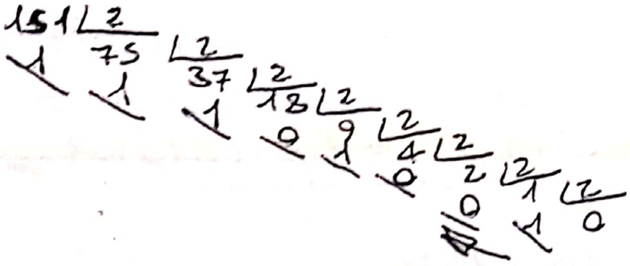
$23d$

$\downarrow$

$$23d_{ex2^{n-1}} = 23d + 2^{8-1}{}_{d} = 151d$$

$$23d_{ex2^{n-1}} = 151d$$

151d a binario:



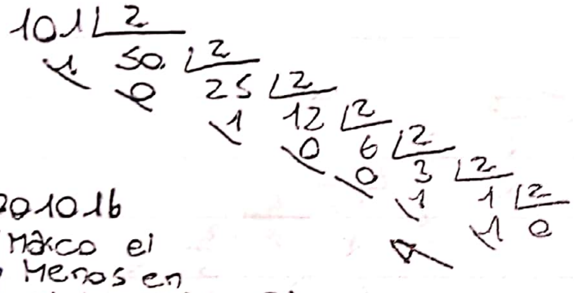
$\boxed{151d = 10010111_b}$

$\boxed{(+)\,23d = 10010111_{ex2^{n-1}}} \rightarrow$ Rta

(B) $-101d$

**2 | B | SyM**

$|-101d| = 101d \rightarrow$ binario



$101d = 1100101b$

Marco el menos en el bit 7 $(1 \rightarrow \ominus)$

$\boxed{(1)1100101b}$

$\ominus$

$\boxed{-101d = 11100101_{SyM}} \rightarrow$ Rta

**2 | B | Ca1**

$|-101d| = 101d = 01100101b$

$\downarrow$ Flip

$00110101_b$

Marco el signo en MSB, este caso el bit 7 ya que me piden hacerlo con 1 byte

Rta $\leftarrow$ $\boxed{-101d = (1)0011010_{Ca1}}$

$\ominus$

**2 | B | Ca2**

$|-101d| = 101d = 1100101b$

$\downarrow$ Flip (Ca1)

$$\begin{array}{r} 0011010b \\ +\quad 1b \\ \hline 0011011 \end{array} \quad \downarrow +1$$

Marco el signo en el MSB

$\boxed{-101d = (1)0011011_{Ca2}} \rightarrow$ Rta

$\ominus$

Escaneado con CamScanner

## $\boxed{2.b / E \times 2^{n-1}}$

→ Me piden que use 8 bits

$$-101d \text{ con } Ex = -101d + 2^{8-1} = 27d$$

$$-101d \text{ con } Ex\, 2^{8-1} = 27d \rightarrow \text{binario}$$

27 | 2
1 · 13 | 2
1 · 6 | 2
0 · 3 | 2
1 · 1 | 2
1 · 0

$$\boxed{-101d \text{ con } Ex\, 2^{8-1} = 27d = 00011011} \rightarrow \text{Rta}$$

## 3 Pasar a decimal:

### 3 A $00000001_b\ (E \times 2^{n-1})$

$$00000001b = 1d$$

$$1d = E \times 2^{n-1} \text{ del numero}$$

$$1d = \text{Numero} + 2^{n-1}$$

$$1d = \text{Numero} + 2^{8-1}$$

$$1d = \text{Numero} + 128d$$

$$1d - 128d = \text{Numero}$$

$$-127d = \text{Numero}$$

$$\boxed{00000001\, E \times 2^{n-1} = -127d} \rightarrow \text{Rta.}$$

### 3 b

$11010110_b$ (Ca1) → A decimal

1 → ⊖

1010110b → flip* → 0101001b

$$0101001b = 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4$$

$$\boxed{0101001b = 20d}$$

* flip de flip devuelve el numero original
(modulo)

$$\boxed{-20d = 11010110_b\ (Ca1)} \rightarrow \text{Rta}$$

3 c) $1111000110111_b$ (Ca2)

Signo

$\ominus$

Flip del numero original MÁS 1

Resto 1 y hago flip para sacar el binario del Modulo de mi numero

$$\begin{array}{r} 111000110111_b \\ - \qquad\qquad 1 \\ \hline 111000110110 \end{array}$$

111000110110 → flip del numero original

flip → flip de flip da el numero original
Modulo

$000111001001_b$

$111001001_b$ → Modulo del numero original

Paso a decimal

$111001001_b = 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^8 = 457_d$

Mod del numero en decimal

$\boxed{-457_d = 1111000110111_b \text{ (Ca2)}}$ → Rta

3 d) $11110_b$ (SyM)

Signo

$\ominus$

Modulo de mi numero

$1110_b = 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3$

$1110_b = \quad 14_d$

Modulo del numero en decimal

$\boxed{11110_b \text{(SyM)} = -14_d}$ → Rta

**4 A** Pasar a decimal las cifras binarias expresadas en Ca2

$\underline{7}\,\underline{3}\,\underline{E}_h$ a bin

- $7_h$ a bin

$7_h = 7d \,\underline{|2}$ ; 1 ; $3 \,\underline{|2}$ ; 1 ; $1 \,\underline{|2}$ ; 1 ; 0

$\underline{7d = 7_h = 0111_b}$

- $3_h$ a bin

$3_h = 3d \,\underline{|2}$ ; 1 ; $1 \,\underline{|2}$ ; 1 ; 0

$\underline{3d = 3_h = 0011}$

- $F_h$ a bin

$F_h = 15d \,\underline{|2}$ ; 1 ; $7 \,\underline{|2}$ ; 1 ; $3 \,\underline{|2}$ ; 1 ; $1 \,\underline{|2}$ ; 1 ; 0

$\underline{15d = F_h = 1111}$

$73F_h = \underbrace{0}_{\text{Signo}}\underbrace{111\ 0011\ 1111_b}_{\text{Modulo del Numero (Ca2 (+) = MyS)}}$ (Ca2)

Signo → (+)

Signo de mi num

$111\ 0011\ 1111_b = 1.2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^8 + 2^9 + 2^{10} = 1855_d$

Mod de mi num

$\boxed{73F_h\ (\text{Ca2}) = (+)\,1855}$ → Rta

**4 b** $C09_h$ a binario

- $C_h = 12d \,\underline{|2}$ ; 0 ; $6 \,\underline{|2}$ ; 0 ; $3 \,\underline{|2}$ ; 1 ; $1 \,\underline{|2}$ ; 1 ; 0

$C_h = 12d = 1100_b$

- $0_h = 0d = 0000_b$

- $9_h = 9d \,\underline{|2}$ ; 1 ; $4 \,\underline{|2}$ ; 0 ; $2 \,\underline{|2}$ ; 0 ; $1 \,\underline{|2}$ ; 1 ; 0

$9_h = 9d = 1001$

$C09_h = 1100\ 0000\ 1001_b$ (Ca2)

4) b) $C09h = 1100000010 10_b$ (Ca2)

$\underbrace{1}_{\text{signo}}\ \underbrace{1000000101 0_b}_{\text{Modulo de flip del mi numero MAS uno}}$

signo → ⊖

Para obtener el Modulo de mi numero debo restarle $1_b$ A $1000000101 0_b$ y luego hacerle el flip

$$\begin{array}{r} 1000000101\cancel{1}0_b \\ - \quad 1_b \\ \hline 1000000100 1_b \end{array}$$

$1000000100 1_b$ → Modulo de mi número con flip

↓ le aplico flip

(flip y luego flip es como si no hubiera hecho nada "Cancelo" el flip)

Modulo de mi numero → $0111111011 0_b$

$0111111011 0_b$ → A decimal

=

$2^1 + 2^2 + 2^4 + 2^5 + 2^6 + 2^7 + 2^8 + 2^9 = 1014_d$ → Modulo de mi numero

$\boxed{⊖ 1014_d = C09h\ (Ca2)}$ → RTA

---

5) A) $32 + 11$

- $32_d$ A bin → $32 \div 2 = 16$, resto 0; $16 \div 2 = 8$, resto 0; $8 \div 2 = 4$, resto 0; $4 \div 2 = 2$, resto 0; $2 \div 2 = 1$, resto 0; $1 \div 2 = 0$, resto 1

$32_d$ → ⊕ → Ca2 = SyM = Pasar de decimal A binario

$32_d = 00100000_b$ → Ca2

* $11_d$ A bin → $11 \div 2 = 5$, resto 1; $5 \div 2 = 2$, resto 1; $2 \div 2 = 1$, resto 0; $1 \div 2 = 0$, resto 1

$11_d$ → ⊕ → Ca2 = SyM

$11_d = 00001011_b$ → Ca2

5 a) $00100000_b \rightarrow 32d$
$+ \; 00001011_b \rightarrow 11d$

$\boxed{00101011_b = 32d + 11d} \rightarrow$ RTA

5 b) $16d - 19d$

- $\oplus$ 16d Ca2 → SyM → $16d$ /2 → 8 /2 → 4 /2 → 2 /2 → 1 /2 → 0 (restos 0 0 0 0 1)

$16d = 00010000$

- $\boxed{-19}$ A Ca2:

$|-19d| = 19d \xrightarrow{bin}$ $19d$ /2 → 9 /2 → 4 /2 → 2 /2 → 1 /2 → 0 (restos 1 1 0 0 1)

$19d = 0010011$ ↓ Ca1
$1101100$
$+ \quad 1$ ↓ +1
$1101101$

signo ⊖ en MSB (debo hacerlo con 1 byte ⇒ MSB = b.7)

$\boxed{Ca2}$ $1\,1\,1\,01101_b = -19d$

signo — Mod Num flip y +1b

$16d - 19d$: $\; 00010000_b \rightarrow 16d$
$+ \; 11101101_b \rightarrow -19d$

3d Ca2 ← $11111101_b$ Ca2 = 16d − 19d

$\boxed{16_d - 19_d = 11111101_b \text{ (Ca2)}} \rightarrow$ RTA

5 c) $7_d - 23d$

- 7d A Ca2 (⊕ así que SyM)

$7$ /2 → 3 /2 → 1 /2 → 0 (restos 1 1 1)

$7d = 00000111_b$ (Ca2)

5c) −23d A Ca2:

|−23| = 23d $\xrightarrow{bin}$ 23 / 2 → 1, 11 / 2 → 1, 5 / 2 → 1, 2 / 2 → 0, 1 / 2 → 1, 0

0010111b = 23d

Ca1

11101000b

+1      1b

$\underbrace{11101001b}_{\text{Mod de } -23 \text{ flip y } +1b}$

(Ca2) 11101001b = −23d

7d−23d:

$$\begin{array}{r} {}^{111} \\ 00000111b \rightarrow 7d \\ 11101001b \rightarrow -23d \\ \hline \end{array}$$

$\boxed{Ca2}$ 11110000b → −16d = −23d + 7d

5d) −11 − 9

−11 A Ca2: |−11| = 11 $\xrightarrow{bin}$ 11 / 2 → 1, 5 / 2 → 1, 2 / 2 → 0, 1 / 2 → 1, 0

11d = 00001011b ↓ flip

11110100b

+      1 ↓ +1

1110101

⊖ ← $\boxed{1}$1110101b (Ca2) = −11

−9 A Ca2: |−9| = 9 $\xrightarrow{bin}$ 9 / 2 → 1, 4 / 2 → 0, 2 / 2 → 0, 1 / 2 → 1, 0

9d = 00001001b ↓ flip

11110110b

+      1 ↓ +1

1110111 ↓ signo MSB

⊖ ← $\boxed{1}$1110111 (Ca2) = −9

9d) −9 − 11 =

$$\begin{array}{rl} & \phantom{0000}111 \\ + & 11110111 \rightarrow -9d \\ & 11110101 \rightarrow -11d \\ \hline \end{array}$$

$\boxed{\text{Ca2} \quad 11101100 \rightarrow -20d = -9d - 11d} \rightarrow$ RTA