

		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$		
$x =$	0.	1	1	0	0	0	0	$\times 2^{011}$	$\frac{3}{4} \times 2^3$
$y =$	-0.	0	1	1	0	0	0	$\times 2^{110}$	$-\frac{3}{8} \times 2^6$
					阶码			尾数	

$$[x]_{\text{补}} = 00, 011 \quad ; \quad 00, 110000$$

$$[y]_{\text{补}} = \quad 00, 110 \quad ; \quad 11, 101000$$

第一步：对阶 用 j 表示阶码， $j_x = (011)_2 = 3$ ， $j_y = (110)_2 = 6$ ，很明显 $j_x - j_y = -3$ 。当然也可以用补码竖式计算：

$$[j_x]_{\text{补}} = 00, 011, [j_y]_{\text{补}} = 00, 110, [-j_y]_{\text{补}} = 11, 010$$

$$\begin{array}{r} [j_x]_{\text{补}} \quad 00, 011 \\ + \quad [-j_y]_{\text{补}} \quad 11, 010 \\ \hline \quad \quad \quad 11, 101 \end{array}$$

(补码 11,101 \rightarrow 反码 11,100 \rightarrow 原码 11,011 \rightarrow 真值 -3。)

因此应该把 x 的阶码提高 3，使 x 拥有和 y 相同的阶码。可以看到，「改变阶码」这一操作伴随着尾数整体右移 3 位，但不改变原始数值。

$$\begin{array}{lcl}
[x]_{\text{补}} = & 00, & 011; \quad 00, \quad \overset{\frac{1}{2}}{1} \quad \overset{\frac{1}{4}}{1} \quad \overset{\frac{1}{8}}{0} \quad \overset{\frac{1}{16}}{0} \quad \overset{\frac{1}{32}}{0} \quad \overset{\frac{1}{64}}{0} \quad \left| \quad \overset{\frac{3}{4}}{\quad} \quad \times \quad 2^3 \right. \\
& & (+3) \quad \quad \quad (>> 3) \quad \quad \quad (\div 2^3) \quad \quad (\times 2^3) \\
[x]_{\text{补}} = & 00, & 110; \quad 00, \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad \left| \quad \frac{3}{32} \quad \times \quad 2^6 \right.
\end{array}$$

第二步：尾数求和 用 S 表示尾数， $[S_x]_{\text{补}} = 00,000110$ ， $[S_y]_{\text{补}} = 11,101000$ ，做加和——

$$\begin{array}{r} [S_x]_{\text{补}} \quad 00,000110 \quad \frac{3}{32} \\ + [S_y]_{\text{补}} \quad 11,101000 \quad -\frac{3}{8} \\ \hline 11,101110 \quad -\frac{9}{32} \end{array}$$

(补码 $11,101110 \rightarrow$ 反码 $11,101101 \rightarrow$ 原码 $11,010010 \rightarrow$ 真值 $-\frac{9}{32}$ 。)

因此 $x + y$ 补码的尾数就是 $11,101110$ 。

$$\begin{array}{cc} \text{阶码} & \text{尾数} \\ [x + y]_{\text{补}} = & 00,110 \quad ; \quad 11,101110 \quad -\frac{9}{32} \times 2^6 \end{array}$$

第三步：检查规格化 补码规格化的要求是，尾数的第一位和符号位相反，也就是 $11,0xxxxx$ 。但是，我们得到的尾数是 $11,101110$ ，不符合规格化要求，因此需要：

- 尾数整体左移一位($\times 2^1$)，左移补进零；
- 阶码减一($\times 2^{-1}$)。如此即可保证原始数值不变。

$$\begin{array}{l} [x + y]_{\text{补}} = 00,110; 11,1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad \left| \begin{array}{l} \frac{1}{2} \quad \frac{1}{4} \quad \frac{1}{8} \quad \frac{1}{16} \quad \frac{1}{32} \quad \frac{1}{64} \\ -\frac{9}{32} \times 2^6 \end{array} \right. \\ \quad \quad \quad (-1) \quad \quad \quad (< 1) \quad \quad \quad (\times 2^1) \quad \quad \quad (\times 2^{-1}) \\ [x + y]_{\text{补}} = 00,101; 11,0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad \left| \begin{array}{l} -\frac{9}{16} \times 2^5 \end{array} \right. \end{array}$$

(补码 $11,011100 \rightarrow$ 反码 $11,011011 \rightarrow$ 原码 $11,100100$ 。)

该过程是左移，不存在「零舍一入」的问题；也不会产生溢出。

因此 $x + y$ 的原码即为 $00,101; 11,100100$ ，真值为 $-\frac{9}{16} \times 2^5$ 即二进制 -0.1001×2^{101} 。

【结论】 -0.1001×2^{101} 。

【点评】 本题用于复习浮点数的加减法问题，综合使用了小数二进制的转换、原反补三码的转换、求相反数补码、浮点数的规格化等知识。本文档旨在给出每一步的十进制表示，便于同学们理解这种方法的「原始数值」的不变性。