

位	e	E	2^E	f	M	$2^E \times M$	V	十进制
0 00 00	0	0	1	$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{0}{4}$	0	0.0
0 00 01	0	0	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	0.25
0 00 10	0	0	1	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{2}$	0.5
0 00 11	0	0	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	0.75
0 01 00	1	0	1	$\frac{0}{4}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{4}$	1	1.0
0 01 01	1	0	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{5}{4}$	1.25
0 01 10	1	0	1	$\frac{2}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{3}{2}$	1.5
0 01 11	1	0	1	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{4}$	$\frac{7}{4}$	$\frac{7}{4}$	1.75
0 10 00	2	1	2	$\frac{0}{4}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{8}{4}$	2	2.0
0 10 01	2	1	2	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{10}{4}$	$\frac{5}{2}$	2.5
0 10 10	2	1	2	$\frac{2}{4}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{12}{4}$	3	3.0
0 10 11	2	1	2	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{4}$	$\frac{14}{4}$	$\frac{7}{2}$	3.5
0 11 00	—	—	—	—	—	—	∞	—
0 11 01	—	—	—	—	—	—	NaN	—
0 11 10	—	—	—	—	—	—	NaN	—
0 11 11	—	—	—	—	—	—	NaN	—

- 2.48 十六进制 0x359141 等价于二进制 [1101011001000101000001]。将之右移 21 位得到 $1.101011001000101000001_2 \times 2^{21}$ 。除去起始位的 1 并增加 2 个 0 形成小数字段，从而得到 [10101100100010100000100]。阶码是通过 21 加上偏置量 127 形成的，得到 148 (二进制 [10010100])。我们把它和符号字段 0 联合起来，得到二进制表示

[01001010010101100100010100000100]

我们看到两种表示中匹配的位对应于整数的低位到最高有效位等于 1，匹配小数的高 21 位：

```

0 0 3 5 9 1 4 1
00000000001101011001000101000001
*****
4 A 5 6 4 5 0 4
01001010010101100100010100000100

```

- 2.49 这个练习帮助你思考什么数不能用浮点准确表示。

- A. 这个数的二进制表示是：1 后面跟着 n 个 0，其后再跟 1，得到值是 $2^{n+1} + 1$ 。
B. 当 $n=23$ 时，值是 $2^{24} + 1 = 16\,777\,217$ 。

- 2.50 人工舍入帮助你加强二进制数舍入到偶数的概念。

原始值	舍入后的值
10.010_2	$2\frac{1}{4}$ 10.0 2
10.011_2	$2\frac{3}{8}$ 10.1 $2\frac{1}{2}$
10.110_2	$2\frac{3}{4}$ 11.0 3
11.001_2	$3\frac{1}{8}$ 11.0 3

- 2.51 A. 从 $1/10$ 的无穷序列中我们可以看到，舍入位置右边 2 位都是 1，所以对 $1/10$ 更好一点儿的近似值应该是对 x 加 1，得到 $x' = 0.00011001100110011001101_2$ ，它比 0.1 大一点儿。
B. 我们可以看到 $x' - 0.1$ 的二进制表示为：

0.000000000000000000[1100]

将这个值与 $1/10$ 的二进制表示做比较，我们可以看到它等于 $2^{-22} \times 1/10$ ，大约等于 2.38×10^{-8} 。

- C. $2.38 \times 10^{-8} \times 100 \times 60 \times 60 \times 10 \approx 0.086$ 秒，爱国者导弹系统中的误差是它的 4 倍。
D. $0.086 \times 2000 \approx 171$ 米。

- 2.52 这个题目考查了很多关于浮点表示的概念，包括规格化和非规格化的值的编码，以及舍入。