

1 年 () 組 () 番 名前 ()

1 次の計算をしてみよう。

① $5.4 - 5.3 =$

② $4.8 - 4.7 =$

①と②の計算結果は同じように思いますよね？
コンピュータに計算させたらどうなるでしょう？

2 ①のようになる原因は2進法です！

まずは小数点を含む2進法を10進法になおしてみましょう。

① $11.101_{(2)}$



桁の重み	2^1	2^0	()	()	()	
	×	×	×	×	×	
	1	1	.	1	0	1

答え_____

② 101.01

③ 1011.101

答え_____

答え_____

3 次に10進数の小数点を2進数になおしてみましょう。

☆ 10進数→2進数少数は2をかけていきます！

① 0.75



答え_____

② 0.5

③ 0.125

④ 0.1

答え_____

答え_____

答え_____

☆10進数では計算できても2進数では計算できないものがある
(コンピュータは2進数で計算している)

4 誤差について

数学の正解でも $1 \div 3 = 0.33333 \dots$ と計算が続くものがありますが、コンピュータでも無限に計算が続いたときにビット数に限りがあるためにどこかで打ち切らないといけません！そのために誤差が生じます

(①) \dots 数値として表せる範囲を超えること

8ビットで表現できるのは $0 \sim 255$ にあたる 256 通り $2^8 = 256$

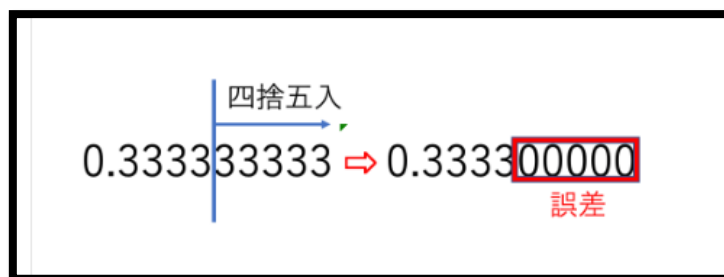
$0 \sim 255$ は $0 \sim 2^8 - 1$ と表現する

2の補数表現(符号ビット)をつかうとも表現できるので $-128 \sim 127$ の 256 通りになる。

$-128 \sim 127$ は $-2^7 \sim 2^7 - 1$ と表現する

☆この場合正の整数で表現できるのは 127 までなので $2^7 = 128$ を表現しようとするときオーバーフローを起こす。(サポートノート P.58 より)

(②) \dots 切り捨て・切り上げ・四捨五入することで発生する誤差



(③) \dots 計算結果を打ち切ることで発生する誤差
例) 円周率 3.14



(④) \dots 有効桁数が減少することで発生する誤差
(有効数字の桁数が変わってしまう)

5 浮動小数点数について

コンピュータでは小数点の位置を固定してしまうと、扱える数値の精度が限られてしまうので、小数点を固定しない方法で表現する。

① $12.34_{(10)} = (\quad)$ ② $101.11_{(2)} = (\quad)$

6 次の 10 進数で表現された数を浮動小数点で表せ。

① 11.23 ② 123.245

答え _____ 答え _____

③ -240.234 ④ 123

答え _____ 答え _____

7 次の 2 進数で表現された数を浮動小数点で表せ。

① $111.11_{(2)}$ ② $10.11_{(2)}$

答え _____ 答え _____

③ $-101.01_{(2)}$ ④ $1001_{(2)}$

答え _____ 答え _____

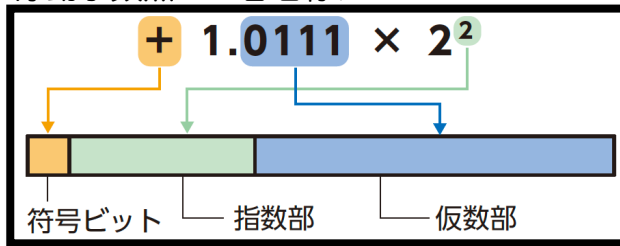
8 次の計算のうち、演算結果がもとの数 (3.14×10^5) と変わらずに表現できるものはどれか。(サポートノート P.59 より)

① $3.14 \times 10^5 \times 1.57 \times 10^2$ ② $3.14 \times 10^5 - 1.57 \times 10^5$
③ $3.14 \times 10^5 + 1.57 \times 10^2$ ④ $3.14 \times 10^5 \div 1.57 \times 10^5$

答え _____

上のように小さな数値が計算結果に反映されないことで発生する誤差を () という

9 浮動小数点での各名称について



		指数部
1.2345	×	10 ²
仮数部		基数部

10 ある数を「 1.23×10^4 」と表す浮動小数点表記に関する記述として、適切なものはどれか。
(サポートノート P.59 より)

- ① 1.23 を仮数, 4 を指数, 10 を基数という
- ② 1.23 を基数, 4 を仮数, 10 を指数という
- ③ 1.23 を基数, 4 を指数, 10 を仮数という
- ④ 1.23 を指数, 4 を基数, 10 を仮数という

問題 10 進数 2.75 を 16 ビットの 2 進数の浮動小数点で表せ。ただし、浮動小数点は、符号部 1 ビット、指数部 8 ビット、仮数部 7 ビットとする。

手順① 10 進数 2.75 を 2 進数にする



10.11

手順② 浮動小数点数になおす



1.011×2^1

手順③ 次のルールに従う

符号部
(1 ビット)

・・・正なら「0」、負なら「-1」

指数部
(8 ビット)

・・・「指数+127」を 8 ビットの 2 進数に変換する
(バイアス値)

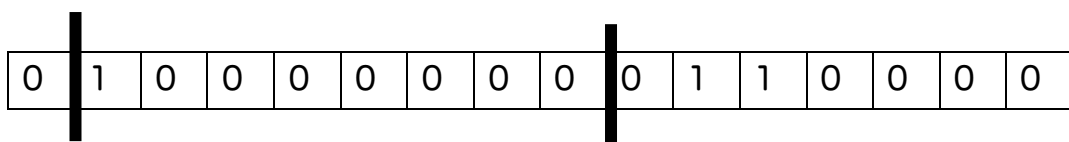


- この場合は指数が 1 なので 128
- 8 ビットの 2 進数にすると 1000000

仮数部
(7 ビット)

・・・最上位ビットが「1」の場合は省略して
左 2 桁目から書き始める

手順④ ルール通りに書き写す



答え 010000000 011000