

数学A n進法 ()年()組()番()

10進法

日常生活で使っている数の仕組みを()進法という。()を一まとめにする。
このように一まとめになる数を底という。数の右下に(10)をつけて表すことがある。
10進法では()の()の数字で表す。位は $10^0, 10^1, 10^2, 10^3, \dots$ を用い、各位の数字を右から左へと並べて表す。0乗は1と定める。 $10^0 = 1$
このように上位の位から並べて数を表す方法を位取り記数法という。

$1234_{(10)} = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0$

問題A 人間が10進法を考えた理由を答えなさい。

2進法

コンピュータが使用している数の仕組みを()進法という。(,)の()の数字で表す。0を0V, 1を5Vの電圧で表す。
2進数では桁数が大きくなるため、4桁で区切り16進数(0~9, A~F)で表すことが多い。
位は $2^0 (=), 2^1 (=), 2^2 (=), 2^3 (=), 2^4 (=) \dots$ を用いる。
2進数の計算では $0+0 = (), 0+1 = (), 1+0 = (), 1+1 = ()$ になる。

底の変換

2進数を10進数で表すには位の重みを使って計算する。

$1101_{(2)} = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (+ + +) = (\quad \quad \quad)_{(10)}$

10進数を2進数で表すには、2で割って、余りを逆に並べる。

$10 \div 2 = 5 \cdots 0,$	$2 \overline{) 10}$	$13 \div 2 = 6 \cdots 1,$	$2 \overline{) 13}$
$5 \div 2 = 2 \cdots 1,$	$2 \overline{) 5} \cdots 0$	$6 \div 2 = 3 \cdots 0,$	$2 \overline{) 6} \cdots 1$
$2 \div 2 = 1 \cdots 0,$	$2 \overline{) 2} \cdots 1$	$3 \div 2 = 1 \cdots 1,$	$2 \overline{) 3} \cdots 0$
$1 \div 2 = 0 \cdots 1$	$2 \overline{) 1} \cdots 0$	$1 \div 2 = 0 \cdots 1$	$2 \overline{) 1} \cdots 1$
$10_{(10)} = (\quad \quad \quad)_{(2)}$	$0 \cdots 1$	$13_{(10)} = (\quad \quad \quad)_{(2)}$	$0 \cdots 1$

問題B 次の数を[]内の表し方で表せ。

- (1) $25_{(10)}$ [2進数] (2) $101010_{(2)}$ [10進数]

n進法の小数

10進数の $0.375_{(10)}$ は $3 \times \frac{1}{10^1} + 7 \times \frac{1}{10^2} + 5 \times \frac{1}{10^3}$ と表すことができる。
2進数の $0.011_{(2)}$ は () と表すことができる。

 $0.375_{(10)}$ に10を繰り返し掛けることによって、各位の数字を取り出すことができる。
 $0.375 \times 10 = 3.75$ (), $0.75 \times 10 = 7.5$ (), $0.5 \times 10 = 5.0$ ()
 $0.375_{(10)}$ を2進数で表すには、2を繰り返し掛けて各位の数字を取り出す。
 $0.375 \times 2 = 0.75$ (), $0.75 \times 2 = 1.5$ (), $0.5 \times 2 = 1.0$ ()
したがって、 $0.375_{(10)}$ を2進数で表すと()になる。

問題C 次の数を[]内の表し方で表せ。

- (1) $0.1011_{(2)}$ [10進数] (2) $0.875_{(10)}$ [2進数]

2の補数

2進数で負の数を表すには()を用いる。最上位が1だと負の数になる。
桁数(bit数)を決めて、数値を表し、負の数は0と1を反転し、1を加える。
4bitで表すときは、-8から7までを表すことができる。
-6を作るには、 $6 = 0110_{(2)}$ を反転し、 $1001_{(2)}$ を作り、1を加えて $1010_{(2c)}$ となる。
負の数 $1010_{(2c)}$ は反転し、 $0101_{(2)}$ を作り、1を加えると $0110_{(2)} = 6$ より、-6になる。

問題D 4bitの2の補数で表された数を10進数で表せ。

- (1) $0101_{(2c)}$ (2) $1100_{(2c)}$ (3) $1110_{(2c)}$

問題E 4bitの2の補数で表された数の計算をせよ。

(1)	$\begin{array}{r} 0101 \\ +) 1100 \\ \hline \end{array}$	(2)	$\begin{array}{r} 1100 \\ +) 1110 \\ \hline \end{array}$
-----	--	-----	--