10進数、2進数、補数について♪　　　　　　　　　　[1学期授業用プリント No.6]

問題集　20　2進数 P.36〜P.39　スタディサプリ　第3講　PART2　2進法による計算

3年（　　）組（　　）番　名前（　　　　　　　　　　　）

1　2進数を10進数に変換してみよう。

①1001 $_{(2)}$

▶

桁の重み (2^3) (2^2) (2^1) (2^0)

×　×　×　×

1　1　0　1

答え　9

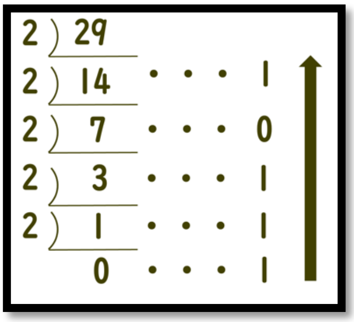
※2^0は1になります！

2　１０進数を２進数に変換してみよう。

●１０進数→２進数は２で割り算していきます！

①２９ $_{(10)}$

▶



答え　11101 $_{(2)}$

3　１６進数を１０進数に変換してみよう。

①A３ $_{(16)}$

▶

桁の重み (16^1) (16^0)

×　×

A　3

(10)

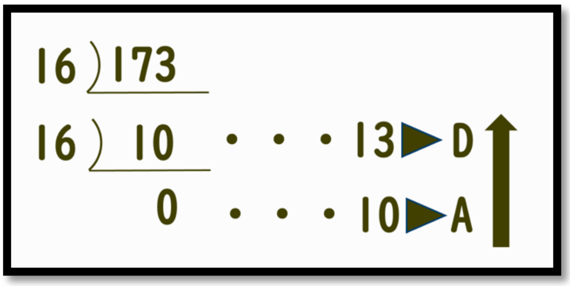
答え　163

4　１０進数を16進数に変換してみよう。

●１０進数→１６進数は１６で割り算していきます！

①１７３ $_{(10)}$

▶



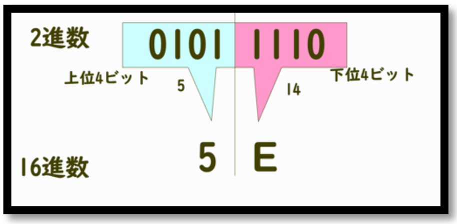
答え　AD $_{(16)}$

5　2進数を16進数に変換してみよう。

①01011110 $_{(2)}$

●2進数→16進数はまず右側から４ビット（４つ）ずつ分ける

▶



答え　5E $_{(16)}$

7　次の数値を指定された形式で表現しなさい。

① $1101_{(2)}$　→　10 進数

答え＿＿＿＿＿＿＿＿

② $11010100_{(2)}$　→　10 進数

答え＿＿＿＿＿＿＿＿

③ $12_{(10)}$　→　2 進数

答え＿＿＿＿＿＿＿＿

④ $25_{(10)}$　→　2 進数

答え＿＿＿＿＿＿＿＿

⑤ $A5_{(16)}$　→　10 進数

答え＿＿＿＿＿＿＿＿

⑥ $B5_{(16)}$　→　10 進数

答え＿＿＿＿＿＿＿＿

⑦ $53_{(10)}$　→　16 進数

答え＿＿＿＿＿＿＿＿

⑧ $212_{(10)}$　→　16 進数

答え＿＿＿＿＿＿＿＿

⑨ $11010100_{(2)}$　→　16 進数

答え＿＿＿＿＿＿＿＿

⑩ $7A_{(16)}$　→　2 進数

答え＿＿＿＿＿＿＿＿

駿台模試

問 4　次の文章の空欄 $\boxed{\text{コ}}$・$\boxed{\text{サ}}$ に当てはまる 0 〜 9 までの整数をそれぞれ記入せよ。また，空欄 $\boxed{\text{シ}}$・$\boxed{\text{ス}}$ に入れるのに最も適当なものを，後の解答群のうちから一つずつ選べ。

(1)　$10101_{(2)}$ を 10 進法で表すと $\boxed{\text{コ}}\boxed{\text{サ}}_{(10)}$ となる。

(2)　$49_{(10)}$ を 2 進法で表すと $\boxed{\text{シ}}$ となる。

(3)　$11111010_{(2)}$ を 16 進法で表すと $\boxed{\text{ス}}_{(16)}$ となる。

$\boxed{\text{シ}}$ の解答群

⓪ $11000_{(2)}$	① $110000_{(2)}$
② $111000_{(2)}$	③ $110001_{(2)}$

$\boxed{\text{ス}}$ の解答群

⓪ AD	① BF	② CA	③ DD	④ DE
⑤ EB	⑥ EC	⑦ FA	⑧ FC	⑨ FD

補数について♪　　　　　　　　　　　　　　　　［１学期授業用プリント No.6］

問題集　20 ２進数 P.36〜P.39　スタディサプリ　第３講　PART2 ２進法による計算
第５講　PART4　補数の計算

1　次の中でコンピューターが計算できるものはどれ?

①3+6　②4×3　③7-2　④10÷5　→　①3+6 のみ

●引き算や掛け算を全て足し算になおしてから計算しています。
●コンピュータの計算は論理回路の組み合わせで実現されています。論理回路を複雑にすると計算スピードが落ちるので、究極のシンプルな形を追い求めこうなりました

2　補数について知ろう。
補数とは・・・元の数を足したときに桁上がりする「最小」の数のことを指しています。

例）10 進法における４に対する補数は６、２３に対する補数は７７

例）７−２　　10 進法：７ー２=７＋８＝~~1~~５
補数

3　次の１０進数を補数を使い求めてみよう。
（マイナスを使わずに足し算で求めてみよう）

①５−３　　②８−４

足し算を使った式：　　足し算を使った式：

答え　5+7 =~~1~~2　　答え＿＿＿＿＿

☆計算はすべて足し算で表現できる。この原理を使ってコンピュータは高速計算をしている。

4　それでは２進数で考えてみましょう。まず２進数の足し算はどうするのか？

①　$0111_{(2)}+0101_{(2)}$　▶

●ポイントは桁上がりをする！　　答え＿＿＿＿＿

$\boxed{5}$ 補数の求め方について知ろう。

例）7－2

10 進法：7－2＝7＋8＝１５ 補数	→	10 進法で２の補数は８になります

●10 進法で補数を求める方法は 10-2 をすれば求まります。

●２進法でも同じように引き算をすれば求めることができますがコンピュータは引き算ができませんので違う求め方があります。

$\boxed{6}$ ２の補数の求め方について知ろう。

例）0101 の場合の２の補数の求め方は

		手順①　ビットを反転 （1 の補数という）		手順②　１を加算
$0101_{(2)}$	→		→	
				☆この場合必ず下位 ４ビットだけとる

$\boxed{7}$ 次の２の補数を求めなさい。

①$0011_{(2)}$　　　②$00111000_{(2)}$

答え＿＿＿＿＿＿＿＿　　答え＿＿＿＿＿＿＿＿

$\boxed{8}$ 次の計算を、２の補数表現を使った足し算で求めよ。（教科書.53 より。）

①$0100_{(2)}$ － $0011_{(2)}$

手順①右側の２進法($0011_{(2)}$)の２の補数を求める。

手順②左側の２進法数字($0100_{(2)}$)＋手順①

手順③下位４ビットだけとる　　答え＿＿＿＿＿＿＿＿

②$0111_{(2)}$ － $0100_{(2)}$　　　③$0110_{(2)}$ － $0001_{(2)}$

答え＿＿＿＿＿＿＿＿　　答え＿＿＿＿＿＿＿＿

9 符号付きビットについて（符号あり、符号なし）

・コンピューターではマイナス表現をするために
（① 符号ビット（2 の補数表現）　）を用いる。

・４ビットでは先頭のビットを見て
０のときは（②　プラス（正）　　）

・４ビットでは先頭のビットを見て
１のときは（③　マイナス　（負）　　）

・「１１１０」の表現するとこれが
「−２」か「１４」を表す数なのかわからない。
そこで「符号付きビットで表現」のように断り書きが
付くことが多い。

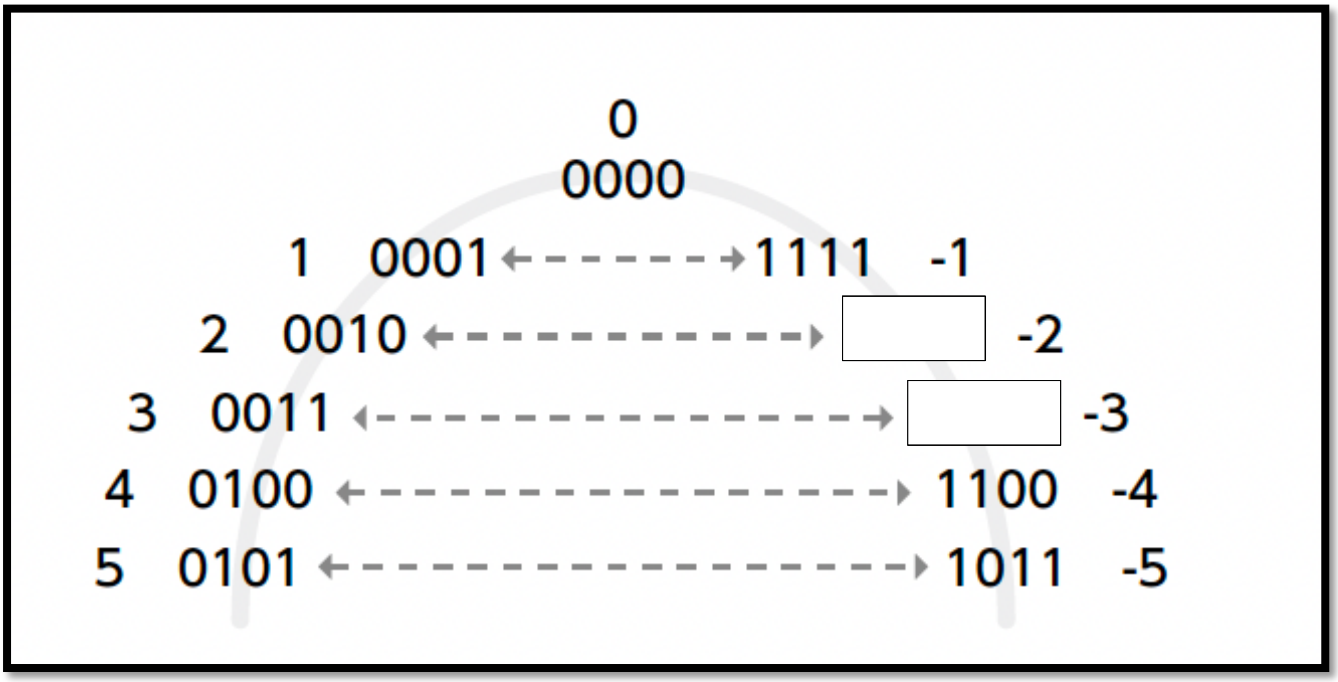
2進法表現		2の補数表現での数値	符号なし整数での数値
5	4321		
1	0111	7	7
1	0110	6	6
1	0101	5	5
1	0100	4	4
1	0011	3	3
1	0010	2	2
1	0001	1	1
1	0000	0	0
0	1111	-1	15
0	1110	-2	14
0	1101	-3	13
0	1100	-4	12
0	1011	-5	11
0	1010	-6	10
0	1001	-7	9
0	1000	-8	8

先頭のビット

教科書 P.53 参考

10 下の表を埋めてみよう

●1(0001)を-1 と表現する方法
①0 と 1 を反転
②1 を足す



問 3　次の会話文を読み，空欄 $\boxed{\text{カ}}$ ～ $\boxed{\text{ク}}$ に入れるのに最も適当な数を，後の解答群のうちから一つずつ選べ。また，空欄 $\boxed{\text{ケ}}$ に当てはまる数字をマークせよ。

Aさん：十進法で計算する人間と違って，コンピュータは二進法で数を表して処理するのだね。0と1だけですべての数を表すことは，人間にとってはとても大変だけど，コンピュータにとっては二進法の方が扱いやすいというのは，不思議だなあ。

Bさん：でも，数のうちには，数字だけでは表せないものもあるよ。例えば，負の数を表すには，数字以外に「マイナス」という符号も必要になるよ。コンピュータはどうやって，二進法で負の数を表しているのだろう？

Aさん：負の数を含む計算でも，正の数だけの計算と同じように，計算が自然に成り立つようにすればいいんじゃない？ 例えば，十進法で $-2+3=1$ という数式だけど，それぞれの数を二進法で表記したときにも同じ関係が成立するように，-2 の二進法表記を定義すればいいと思うよ。

Bさん：3ビットで表される数値の範囲で考えると，1の二進法表記は $\boxed{\text{カ}}$，3の二進法表記は $\boxed{\text{キ}}$ だから，-2 の二進法表記は，$\boxed{\text{ク}}$ とするとよいかな。つまり，足した結果で最上位となる4ビット目を無視して，二進法表記の下から3ビットの範囲だけを見ると，次の数式が成り立つね。

$$\boxed{\text{ク}} + \boxed{\text{キ}} = \boxed{\text{カ}}$$

Aさん：負の数を考えない二進法だと $\boxed{\text{ク}}$ は十進法の $\boxed{\text{ケ}}$ を表すけど，「ここでの二進法は負の数を扱う場合もある」ということを理解した上で処理すれば，コンピュータでも負の数を扱えそうだね。

$\boxed{\text{カ}}$ ～ $\boxed{\text{ク}}$ の解答群

⓪ 000	① 001	② 010	③ 011
④ 100	⑤ 101	⑥ 110	⑦ 111