

数学Ⅱ・B 第6問

(1) 6から始めると $6 \rightarrow 3 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$

よって $F(6) = {}^{\text{ア}}8$

また, 11から始めると

$11 \rightarrow 34 \rightarrow 17 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$

よって $F(11) = {}^{\text{イウ}}14$

(2) N から始めて1が得られるまでの操作の回数を入力する。

与えられたプログラムでは, 操作の途中で得られる自然数を I として計算し, 操作の回数を C としてカウントしている。

よって, $I=N$ のときから操作を始めて, $I=1$ となったときの操作の回数 C の値を 210

行で出力すればよいから ${}^{\text{エ}}\text{⑤}$

140行における $\text{INT}(I/2) * 2 = I$ は, I が偶数のとき成り立つ。

I が偶数ならば, 150行に進み, I を2で割ればよいから ${}^{\text{オ}}\text{⑥}$

一方, I が1以外の奇数ならば, 180行に進み, I を3倍して1を加える。

この140行～180行の操作の回数を, 操作の回数 C として190行でカウントすればよ

いから ${}^{\text{カ}}\text{④}$

$I=1$ となるまで, 130行～190行の操作を繰り返すから ${}^{\text{キ}}\text{①}$

よって, 180行が実行されるのは, I が1以外の奇数であるとき, すなわち操作の途中で奇数が得られたときである。

24から始めると

$24 \rightarrow 12 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$
○ ○

操作の途中で奇数が得られた回数を数えて ${}^{\text{ク}}2$ (回)

(3) 変更後のプログラムでは, 100行で M の値を入力し, 101行で N の値を1から M まで増やしながら110行～211行を繰り返すことになる。

また, $F(N) \leq 10$ となるすべての N , すなわち操作の回数 C が10回以下であるすべての N に対して, $F(N)$ すなわち C の値を出力する。

よって, C の値を出力する210行において, C の値が10以下かどうかを判定すればよ

いから ${}^{\text{ケ}}\text{④}$

110行～210行の操作を終えた後, 211行で次の N に進めばよいから ${}^{\text{コ}}\text{③}$

210行の PRINT 文が実行される回数は, $F(N) \leq 10$ となる M 以下の自然数 N の個数と等しい。

10以下の自然数 N に対して, (1)と同様にして, 実際に $F(N)$ の値を求めると

$$F(1) = 0, \quad F(2) = 1, \quad F(3) = 7, \quad F(4) = 2, \quad F(5) = 5,$$

$$F(6) = 8, \quad F(7) = 16, \quad F(8) = 3, \quad F(9) = 19, \quad F(10) = 6$$

よって, $F(N) \leq 10$ となる10以下の自然数 N は8個あるから, 210行の PRINT 文は

サ8回実行される。

参考 $F(N)$ の計算

$N=7$ のとき, $7 \rightarrow 22 \rightarrow 11$ のように, 7 から始めて 2 回操作を終えた時点で 11 が得られる。

ここで, (1) より $F(11) = 14$

よって $F(7) = 2 + F(11) = 2 + 14 = 16$

同様に, $N=9$ のとき, $9 \rightarrow 28 \rightarrow 14 \rightarrow 7$ のように, 9 から始めて 3 回操作を終えた時点で 7 が得られるから $F(9) = 3 + F(7) = 3 + 16 = 19$