

課題 耐久数

正整数の各桁の数字を掛け、得られた結果についても同様の操作を繰り返す。すると、最後は1桁の数になる。

たとえば、 $77 \rightarrow 49 \rightarrow 36 \rightarrow 18 \rightarrow 8$ より、操作回数は4となる。

この操作回数を**耐久数**という。

$$77 \rightarrow 7 \times 7 = 49$$

$$49 \rightarrow 4 \times 9 = 36$$

$$36 \rightarrow 3 \times 6 = 18$$

$$18 \rightarrow 1 \times 8 = 8$$

正整数aを複数個読み込み、それぞれの耐久数を求めよ。

ただし、データの終わりは0とする。

●プログラム (KA441. bas)

```
1  ' << KA441. bas >>
2  ' 耐久数。
3  '
4  Do
5  ' 正整数Aの読み込み。
6  Read A
7  ' Aの値が0以下の場合、終了。
8  If A <= 0 Then Exit Do
9  '
10 ' 初期設定。
11 COUNT=0: ' 操作回数。
12 '
13 ' 耐久数の計算。
14 Print A;"の耐久数:";
15 ' Aの値が1桁になるまで繰り返す。
16 While A > 9
17 ' 整数Aを各桁に分解し、得られた数字の積Mを求める。
18 M=1
19 While A > 0
20 ' 各桁の数字Dを求める。
21 D=
22 ' 積Mの更新。
23 M=
24 ' Aの更新。
25 A=
26 Wend
27 ' 操作回数の更新。
28 COUNT=COUNT+1
29 ' 新たなAに更新。
30 A=M
31 Wend
32 '
```

```

33 | ' 耐久数の表示。
34 | Print COUNT
35 | Loop
36 | End
37 | '
38 | ' データ。
39 | Data 10, 25, 39, 77, 679, 6788, 68889, 2677889, 26888999, 0

```

実行結果

```

10の耐久数 : 1
25の耐久数 : 2
39の耐久数 : 3
77の耐久数 : 4
679の耐久数 : 5
6788の耐久数 : 6
68889の耐久数 : 7
2677889の耐久数 : 8
26888999の耐久数 : 9
OK

```

(考察)

正整数 n の各桁の数字を掛け、得られた結果を m とすると、 $n > m$ が成り立つ。したがって、耐久数を求める手順は、必ず終了する。

- ・ 2桁の場合。

$$10a + b - ab = a(10 - b) + b > 0$$

- ・ 3桁の場合。

$$\begin{aligned} 100a + 10b + c - abc &= 10(\underline{10a + b}) + c - abc \\ &> 10(\underline{ab}) + c - abc \\ &= ab(10 - c) + c \\ &> 0 \end{aligned}$$

- ・ 4桁の場合。

$$\begin{aligned} 1000a + 100b + 10c + d - abcd &= 10(\underline{100a + 10b + c}) + d - abcd \\ &> 10(\underline{abc}) + d - abcd \\ &= abc(10 - d) + d \\ &> 0 \end{aligned}$$

k 桁の場合も同様に示すことができる。