

整数分割問題

中野嘉弘 (札幌市、87歳)

FAX 専 011-588-3354,

e-mail: yoshihiro@river.ocn.ne.jp

は し が き

先日の大学入試センター試験を眺めさせられた。姪がその年頃で、T大を狙っている。伯父様もつきあいの義理がきつい。質問には、いつも、納得行く、明解を用意しておく事が、期待されているのだから。(本当は年寄りの思い込みか?)

今は数2B(第6問)を扱う。問題は、2010年(平成22)1月18日(月)の新聞紙上に出ている。あるいはヨミウリ・オン・ライン(<http://nyusi.yomouri.co.jp>)で、回答ともで、見る事も出来る。

問題をそのまま紹介するのは、しんどいし、BASICで議論せよも詰まらぬので、J言語向けに、適当に翻案した。詳しい現問題は、どこでも見れよう。

1. 翻案した分割問題

「自然数 $N = a + b + c$ (3自然数の和)に分割する方法の総数を求めよ。ただし $a \leq b \leq c$ とする。」

問(1) a の取り得る値は $N/3$ 以下の全ての自然数である。

問(2) $N = 20$ の時、 a の最大値は (イ)である。さらに $a = 3$ の時は $3 \leq b \leq c$ なる b, c の組は、全部で何ヶ(ウ)?

問(3)「自然数 $N = a + b + c$ (3自然数の和)に分割する方法の総数を求めるプログラムを完成する為、2行を補充せよ (BASIC の原問題の場合)」
他言語では、適宜作ろう!

$N = 13$ の時、計算された分割総数 (カキ)はいくらか?

問(4)分割結果の a, b, c の数値が三角形の 3 辺の長さを示す時、三角形が出来る場合は幾通りであるか?

その為のプログラムを完成せよ。(BASIC では4行分の修正、他言語では適当に。)
 $N = 13$ の時、三角形は幾(シ)通り出来るか?

2. 回 答 の 例

解(1、ア) 3

解(2、イ) $N=20$ 、6、 ($20=6+7+7$) から。

(2、ウ) 6 内容は 3 3 14, 3 4 13, 3 5 12, 3 6 11, 3 7 10, 3 8 9 。

解(3) プログラムは script

(3、カキ) 14 内容は 3 partx 13 から、

11 1 1, 10 2 1, 9 3 1, 9 2 2, 8 4 1, 8 3 2, 7 5 1, 7 4 2, 7 3 3,
6 6 1, 6 5 2, 6 4 3, 5 5 3, 5 4 4。

解(4) プログラムは script,

(4、シ) 5 内容は 3 parta 13 から、

6 6 1
6 5 2
6 4 3
5 5 3
5 4 4

Number of Partitions = 5

3. むすび

大学入試センター試験の問題は、中々、手強いようだ。時間不足の恐れ濃厚？

皆様のより面白い拡張を期待する。

4. 文献、資料

1)西川利男:続「数の分割(Partition)とそのプログラム」2008/01/26 JAPLA 報告(志村氏)が有効。

2)Yahoo 知恵袋「今年2010年のセンター試験について 数2Bの第6問なんですが…

アセンブラーのようなプログラムで……………」とその返事。

http://detail.chiebukuro.yahoo.co.jp/question_detail/q1035472950

Scripts

```
partx =: 3 : 0
```

```
:
```

```
X=.x
```

```
P =. (((<:y) #2) #: i. 2^<:y), "(1) 1
```

```
i =. 0
```

```
j =. 0
```

```
while. i < 2^<:y
```

```

do. Q =. 0, (i{P} # >: i. y
  R =. 2 --~/\ Q
  if. -. */ 2 >: /\ R do. goto_next. end.

  if. X = (# R) do. j=.j+1
    wr R
    goto_next. end.
  label_next.
  i =. >: i
end.
'Number of Partitions = ', ": j
)

```

NB.

```
parta =: 3 : 0
```

```
:
```

```
X=.x
```

```
P =. (((<:y) #2) #: i. 2^<:y),"(1) 1
```

```
i =. 0
```

```
j =. 0
```

```
while. i < 2^<:y
```

```
do. Q =. 0, (i{P} # >: i. y
```

```
  R =. 2 --~/\ Q
```

```
  if. -. */ 2 >: /\ R do. goto_next. end.
```

```
  if. X = (# R) do.
```

```
    if. ({.R) < (+/ {.R) do. j=.j+1
```

```
      wr R
```

```
      goto_next. end. end.
```

```
  label_next.
```

```
  i =. >: i
```

```
end.
```

```
'Number of Partitions = ', ": j
```

```
)
```