文章编号:1005-0523(1999)03-0066-02

15对亲和数

周尚超, 刘二根, 邓毅雄, 蒋志勇

(华东交通大学 基础课部,江西 南昌 330013)

摘要: 给出了15对亲和数19.

关 键 词: 数论;亲和数;完全数

中图分类号: O 973.23　　**文献标识码:** A

0 引 言

寻找亲和数是数学中的一个有趣问题,文献[5]中找到90亿以下的亲和数1 360对;目前我们在CAMPAQ486微机(主频66)上用TURBOC2.0编程语言又找到了超过90亿亲和数15对19.

定义 $\sigma(x)$是x的所有因子(含1和x)之和,如果$\sigma(a)=\sigma(b)=a+b$,其中$a\neq b$,则称a和b为亲和数.(如果$a=b$,则称a为完全数)[13]例如:

$\sigma(220)=\sigma(4\times5\times11)=\sigma(4)\times\sigma(5)\times\sigma(11)=7\times6\times12=504$

$\sigma(284)=\sigma(4\times71)=\sigma(4)\times(71)=7\times72=504=220+284$. 220与284是最小的亲和数对[13]

最小的12对亲和数对是.

220 与 284:	1184 与 1210:	2620 与 2924:
5020 与 5564:	6232 与 6368:	1074 与 10856:
12285 与 14595:	17296 与 18416:	63020 与 76084:
66928 与 66992:	67095 与 71145:	69615 与 87633:

引理1 如果m与n互素,则$\sigma(mn)=(m)\times\sigma(n)$.

引理2 如果p为素数,则$\sigma(p^n)=1+p+\cdots p^n$.特别地,如果$m=2^n$则$\sigma(m)=2m-1$

1 主要结果

我们通过TURBOC2.0编程语言找到的15对大的亲和数是:

1) 111671419232与113704276768;　2) 111880731688与119211533912;

3) 112298547568与117329612432;　4) 112353092008与120518667992;

收稿日期: 1998-03-05; **修订日期:** 1998-09-04

基金项目: 江西省自然科学基金课题(3000009702)

作者简介: 周尚超(1948-),男,云南蒙自人,华东交通大学教授

5) 112362647384 与 120901152616；　6) 112617286336 与 114380684864；
7) 113241732896 与 114941855968；　8) 113998485656 与 129475850344；
9) 114172017608 与 124758957112；　10) 117242087552 与 118103736448；
11) 120213482176 与 120876490304；　12) 124650153536 与 125392307008；
13) 126131520448 与 128101671872；　14) 128564124736 与 129904568384；
15) 128982259904 与 129143642944(13)

用上述引理验证以上 15 对亲和数如下：

1) $a=32\times41\times1439\times59149$，　$b=32\times239\times389\times38219$，
$\sigma(a)=63\times42\times1440\times59150=\sigma(b)=63\times240\times390\times38220=a+b$(13)

2) $a=8\times11\times10609\times119839$，　$b=8\times31\times641\times749909$，
$\sigma(a)=15\times12\times10713\times119840=\sigma(b)=15\times32\times642\times749910=a+b$(13)

3) $a=16\times19\times383\times964499$，　$b=16\times127\times449\times128599$，
$\sigma(a)=31\times20\times384\times964500=\sigma(b)=31\times128\times450\times128600=a+b$(13)

4) $a=8\times19\times29\times109\times197\times1187$，　$b=8\times59\times131\times179\times10889$，
$\sigma(a)=15\times20\times30\times110\times198\times1188=\sigma(b)=15\times60\times132\times180\times10890=a+b$(13)

5) $a=8\times89\times109\times659\times2197$，　$b=8\times43\times269\times769\times1699$(13)
$\sigma(a)=15\times90\times110\times660\times2380=\sigma(b)=15\times44\times270\times770\times1700=a+b$(13)

6) $a=64\times103\times167\times102299$，　$(b)=64\times10079\times177319$(13)
$\sigma(a)=127\times104\times168\times102300=\sigma(b)=127\times10080\times177320=a+b$(13)

7) $a=32\times43\times6143\times13397$，　$b=32\times127\times2551\times11087$，
$\sigma(a)=63\times44\times6144\times13398=\sigma(b)=63\times128\times2552\times11088=a+b$(13)

8) $a=8\times11\times29\times107\times41749$，　$b=8\times419\times2129\times18143$，
$\sigma(a)=15\times12\times30\times108\times417480=\sigma(b)=15\times420\times2130\times18144=a+b$(13)

9) $a=8\times11\times47\times563\times49031$，　$b=8\times47\times10151\times32687$，
$\sigma(a)=15\times12\times48\times564\times49032=\sigma(b)=15\times48\times10152\times32688=a+b$(13)

10) $a=128\times149\times1567\times3923$，　$b=128\times3919\times235439$，
$\sigma(a)=225\times150\times1568\times3924=\sigma(b)=255\times3920\times235440=a+b$(13)

11) $a=64\times151\times251\times49559$，　$b=64\times227\times2477\times2478\times3360=a+b$，
$\sigma(a)=127\times152\times252\times49560=\sigma(b)=127\times228\times2478\times3360=a+b$(13)

12) $a=64\times101\times1103\times17483$，　$b=64\times281\times827\times8431$，
$\sigma(a)=127\times102\times1104\times17484=\sigma(b)=127\times282\times828\times8432=a+b$(13)

13) $a=64\times71\times619\times44843$，　$b=64\times8369\times239167$，
$\sigma(a)=127\times72\times620\times44844=\sigma(b)=127\times8370\times239168=a+b$(13)

14) $a=64\times79\times2837\times8963$，　$b=64\times659\times1493\times2063$，
$\sigma(a)=127\times80\times2838\times8964=\sigma(b)=127\times660\times1494\times2064=a+b$(13)

15) $a=64\times163\times431\times28687$，　$b=64\times163\times977\times12671$，
$\sigma(a)=127\times164\times432\times28688=\sigma(b)=127\times164\times978\times12672=a+b$(13)

(下转第 77 页)

The Integral Sum Number of Caterpillars

DENG Yi-xiong[1], **ZHOU Shang-chao**[1], **XU Bao-geng**[1], **NIE Ying**[2]

(1. Basic Courses Department 2. Teaching affairs office East China Jiaotong University Nanchang 330013, China)

Abstract: Given a graph $G=(V,E)$, If there exists a set $S\subset Z$ such that $V=S$ and $uv\in E$ $(u,v\in V)$ if and only if $u+v\in S$, then G is $\int\sum$ - graph(Integral sum graph). The $\int\sum$ - number (Integral sum number) $\zeta(G)=\min\{t\mid G\cup tK_1$ is Integral sum graph$\}$. This concept is introduced by [1]. This paper proved: all caterpillars is $\int\sum$ - graphs, and the conjecture "all tree T that satisfy $\zeta(T)=0$ is caterpillars" is false.

Key words: Tree; Caterpillars; $\int\sum$ - graph; $\int\sum$ - number

上接第 67 页

[参 考 文 献]

[1] Ore, Invitation To Number of Theory[M]. 中译本，有趣的数论，北京大学出版社，1985.

[2] 华罗庚. 数论导引[M]. 科学出版社. 1997.

[3] 王 元. 谈素数[M]. 上海教育出版社. 1978.

[4] 何 召. 孙琦. 初等数论 100 例[M]. 上海教育出版社. 1980.

[5] 周尚超. 亲和数[J]. 华东交通大学学报. 1998, (2).

15 Friendly Numbers

ZHOU shang-chao, LIU Er-gen, DENG Yi-xlong, JIANG Zhi-yong

(Basic Courses Department, East China Jiaotong Vniversity, Nanchang 330013, Chiua)

Abstract: In this paper, we gave 15 friendly numbers.

Key wards: number theory; friendly number; complete mumber