**ProjectEuler 解题表格**

该表格中题目来自ProjectEuler: <http://projecteuler.net/>

难度（思维难度以及复杂性）： 1 – 很简单 2 – 需要思考一下或有些复杂 3 – 复杂 4 – 困难 5 – Lunatic

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 难度 | 题目大意 | 解题思路 | 答案 |
| 1 | 1 | 求所有小于1000且能被3或5整除的自然数的和。 | 枚举这样的数，求和即可。 | 233168 |
| 2 | 1 | 求Fibonacci数列(1,2,3,5,8,……)中所有小于4000000的偶数的和。 | 枚举这些数，求和。 | 4613732 |
| 3 | 1 | 求600851475143的最大质因数。 | 将其分解因数即可。 | 6857 |
| 4 | 1 | 求所有的两个三位数的乘积中，最大的回文数。 | 枚举所有乘积，检查是否是回文数。 | 906609 |
| 5 | 1 | 求能被1、2、……、20整除的最小的正整数。 | 即求1、2、……、20的最小公倍数。 | 232792560 |
| 6 | 1 | 求(1+2+…+100)2-(12+22+…+1002) | 直接计算即可。 | 25164150 |
| 7 | 1 | 求第10001个素数的值。 | 用筛法求素数即可。 | 104743 |
| 8 | 1 | 给你1000个0至9中的自然数，问你最大的连续5个数的乘积是多少。 | 枚举这连续的5个数，求乘积，更新答案。 | 40824 |
| 9 | 1 | 已知现在有唯一的自然数三元组(a,b,c)满足：  a≤b≤c 且 a2+b2=c2 且 a+b+c = 1000  求a×b×c的值。 | 枚举a,b，确定c，检查是否满足条件即可。 | 31875000 |
| 10 | 1 | 求所有小于2000000的素数的和。 | 用筛法求出这些素数，将其求和。 | 142913828922 |
| 11 | 1 | 给定一个20行20列的数表，求其中在一条线上（行、列、两个对角线）连续4个数的乘积的最大值。 | 枚举这样的连续4个数，求最大值。 | 70600674 |
| 12 | 1 | 请你求出因数的数目多于500的最小的三角形数（两个连续自然数的乘积的一半）。 | 依次枚举三角形数，检查其因子数是否多于500。 | 76576500 |
| 13 | 1 | 给你100个50位数，求它们的和的前10位。 | 高精度加法。 | 5537376230 |
| 14 | 2 | 给定数列的第一项，我们用如下法则生成该数列：前一项x，若x为偶数，则该项为x的一半，否则，该项为x的三倍加1。这样直到有一项是1，停止生成。问：小于1000000的正整数中，哪个数为第一项时该数列的项数最多。 | 用记忆化搜索求解以x为第一项时数列的长度。  注意：计算过程中数字大小会超过int。 | 837799 |
| 15 | 1 | 有一个20×20的网格，问你从左上角走到右下角的不同的路径有多少种，只允许向右和向下走。 | 最基本的动态规划问题。 | 137846528820 |
| 16 | 1 | 求21000在10进制表示下的各位数字之和。 | 高精度计算。 | 1366 |
| 17 | 2 | 求1到1000这1000个数字在英文读法中使用的字母的总数量（空格以及连字符不算）。 | 需要特殊处理1000、1到20这些数。  其他数可递归地化为这些数来计算。 | 21124 |
| 18 | 1 | 给你一个最底层有15个数的数塔（每一层比上一层少一个数），问你从顶端走到底部的路径中数字之和最大为多少。 | 经典的动态规划问题。 | 1074 |
| 19 | 1 | 问20世纪（1901年到2000年，包含边界）的每个月的第一天中，星期日的数目。  （已知：1900年的1月1日是星期一） | 计算每一天是星期几，模拟即可。 | 171 |
| 20 | 1 | 求100!的所有数码之和。 | 高精度乘法。 | 648 |
| 21 | 2 | 设d(n)表示n的所有约数（除去n本身）之和。  如果有a>b>0满足d(a)=b且d(b)=a，则称a、b均为特殊数。求10000以内所有特殊数之和。 | 只需写一个O(sqrt(n))的d(n)函数即可。 | 31626 |
| 22 | 1 | 给定一些字符串，你需要将它们按字典序排列，之后，计算所有串的分数之和。一个串的分数是所有字母之和（A=1，B=2，…）乘以这个串的排名（以1开始）。 | 排序后计算即可。 | 871198282 |
| 23 | 2 | 设d(n)表示n的所有约数（除去n本身）之和。  如果d(n)>n，则我们称n是盈数，可以证明，大于30000的数都可以表示为两个盈数的和。请你求出所有不能被表示为两个盈数之和的正整数的和。 | 把所有小于30000的盈数枚举出来，枚举两个盈数，求和。最后遍历这30000个数，求和。 | 4179871 |
| 24 | 1 | 求1至10这10个数的第1000000个排列。 | 把这些排列都写出来即可。 | 2783915460 |
| 25 | 1 | 求最小的n，使得Fib(n)有1000位。  Fib(1)=Fib(2)=1，Fib(n)=Fib(n-1)+Fib(n-2) | 用Fibonacci数列的通项公式，忽略小项，用对数来计算即可。 | 4782 |
| 26 | 1 | 问：1至999中哪一个数x使得1/x的循环节长度最长？ | 枚举x，求出循环节长度即可。 | 983 |
| 27 | 1 | 在a、b为绝对值小于1000的限定下，求a与b的积，使得n2+an+b可产生最多的素数。（从n=0开始，到第一次出现非素数为止。） | 枚举a，b，用预处理的素数表来判断可产生的素数数目。 | -59231 |
| 28 | 1 | 一个5行5列的数表如下：  **21** 22 23 24 **25** 20  **7**  8  **9** 10 19  6  **1**  2 11 18  **5**  4  **3** 12 **17** 16 15 14 **13**  它的对角线和就是标红的数字之和。  如果是1001行、1001列，求它的对角线数字和。 | 注意到从中间开始到每个角的那一条线上的数分别可以表示为f(n)=an2+bn+c，用初始的3个值确定系数，这样，我们就可以快速求解第n圈的四个角的四个数。  注意：中间的1计算时不要算重复。 | 669171001 |
| 29 | 2 | 求：a、b为[2,100]范围内的整数时，ab共有多少种不同的值。 | 将该数按分解因数之后每个素因子的次数来储存，判重即可。 | 9183 |
| 30 | 1 | 如果一个不小于10的整数的所有数码的五次方和正好等于该数，那么称该数为幸运数。求所有幸运数的和。 | 可以证明，幸运数至多有5位。  所以，枚举每个数，检查是否为幸运数即可。 | 443839 |
| 31 | 1 | 问你用1分、2分、5分、10分、20分、50分、1元、2元的硬币可以有多少种方法凑成2元整。 | 经典的动态规划问题。 | 73682 |
| 32 | 2 | 下面等式中的两个乘数以及积正好让1至9分别出现一次：  39 × 186 = 7254  求所有这样的乘积之和。 | 可以证明，乘积最多只有4位。  所以，枚举两个乘数，判断是否满足条件即可。 | 45228 |
| 33 | 1 | 有些分子、分母均为两位数的真分数，可以进行如下“约分”：  49/98 = 4/8  同时消去9，得到正确的等式。  如果11/22，30/50这样的数就不计入其中，这种分数共有4个，求出这4个分数的乘积，约分后分母的值。 | 枚举这样的分数、判断即可。 | 100 |
| 34 | 1 | 有些不小于10的数正好等于它所有数码的阶乘之和。求所有这种数的和。 | 可以证明，这种数不大于1000000。  所以，枚举后判断即可。 | 40730 |
| 35 | 1 | 有些素数称为循环素数，比如197。  因为197、971、719均为素数。  求小于1000000的循环素数的数目。 | 枚举这样的数，利用预处理的素数表来判断。 | 55 |
| 36 | 1 | 有些数在十进制和二进制表示下都是回文数，请你求出小于1000000的所有这样的数的和。 | 枚举后判断即可。 | 872187 |
| 37 | 2 | 有些不小于10的数，将它从左边或者右边依次删除数位，得到的数均是素数。求这些数的和。 | 分别DFS求出从左删、从右删满足条件的数，求交即可。 | 748317 |
| 38 | 1 | 给定k以及整数n，将n、2n、……、kn拼接起来，如果正好构成一个九位数，1~9各出现一次，则成这个九位数为好数。求最大的好数。 | 枚举k以及n，判断是否为好数。 | 932718654 |
| 39 | 1 | f(p)表示周长为p、三边长均为整数，周长为p的直角三角形的数目。问：在1~1000中，哪个数的f值最大？ | 把所有这样的三角形枚举出来，就可以求所有的f(i)。 | 840 |
| 40 | 1 | 有数串s=1234567891011121314……  求s[1]×s[10]×……×s[1000000] | 把这个串写到第1000000位即可。 | 210 |
| 41 | 1 | 一个n级超级素数就是一个n位数，1~n恰好都用了一遍，且它是素数。求最大的超级素数。 | 枚举之后判断是否为素数即可。 | 7652413 |
| 42 | 1 | 能表示成1+2+…+n的数被称为三角数。一个字符串的值就是其所有字符的值之和（A=1,…）。给你一些串，问你其中有多少个串的值是三角数。 | 计算这些字符串的值，检查是否为三角数即可。 | 162 |
| 43 | 1 | 求所有的10位数的和，使它的第i+1、i+2、i+3位构成的三位数能被第i个素数整除（i=1、2、…、7）。 | 枚举这样的数，检查是否满足条件。  注意：要使用long long。 | 16695334890 |
| 44 | 2 | P数列为:Pn=n(3n-1)/2。  如果有j,k使得Pj+Pk以及Pk-Pj均为P数列中的项，令D=Pk-Pj。  求最小的D。 | 尝试了Pj+Pk≤P3000，找到唯一一个D。  居然就过了(>\_<)。 | 5482660 |
| 45 | 2 | T数是能表示成n(n+1)/2的数。  P数是能表示成n(3n-1)/2的数。  H数是能表示成n(2n-1)的数。  求40755之后的第一个是以上三种数的数。 | 用一个小技巧维护a,b,c,每次增加对应T(a)、P(b)、H(c)中最小者对应的那个。 | 1533776805 |
| 46 | 1 | 请找一个最小的奇的合数，使得它不能表示成一个素数加上一个完全平方数的两倍。 | 检查每个数，直到有一个数不满足为止。 | 5777 |
| 47 | 1 | 请找出最小的连续的四个整数，保证这四个整数的不同的素因子个数都为4个。输出最小的那个数。 | 一个一个试就可以了。 | 134043 |
| 48 | 1 | 求11+22+33+…10001000的末10位。 | 高精度计算。 | 9110846700 |
| 49 | 1 | 除了1487、4817、8147这一组等差数列以外，还有一组，每项都为4位素数，且组成它们的数字相同。求另外一组，把三个数拼起来输出。 | 枚举前两个，算得第三个，验证即可。 | 296962999629 |
| 50 | 1 | 有些素数能分解成若干个连续素数的和。我们令f(p)表示它最多能分解成的长度。求小于100000的素数中哪个数的f值最大？ | 求解每个素数的f值即可。 | 997651 |
| 51 | 2 | 我们需要替换一个带有\*的数,将所有\*替换成一致的数字,如果首位有\*，不能替换成0。求最小的带\*的数,使得替换后可生成不同的8个素数。输出将\*替换成最小的可以使其为素数的那个值时的该数。 | 迭代加深搜索，借助素数表判断素数即可。 | 121313 |
| 52 | 1 | 找最小的正整数x，使得x、2x、…、6x均由相同数码组成。 | 想一想1/7的十进制表示。 | 142857 |
| 53 | 1 | 问:i≤j≤100时有多少(i,j)使得C(i,j)大于1000000。 | 用dp求出所有C(i,j)，可以把大于1000000的值都换成1000001即可。 | 4075 |
| 54 | ２ | 给你一些比较扑克牌大小的规则以及一些牌，问你有多少是左边的大。 | 按规则来模拟就可以了，比较复杂。 | 376 |
| 55 | 2 | 记r(n)为一个数把他反转过来。求所有不大于10000的n的个数，将它作为初值，进行50次这样的操作不会出现回文数（不包含初值）：将n变成n+r(n)。 | 枚举初值验证即可。  要用unsigned long long。 | 249 |
| 56 | 1 | 当a，b为小于100的整数时，ab在十进制表示下的最大数码和是多少。 | 高精度乘法。 | 972 |
| 57 | 2 | 根号2可以如下的近似计算:  1: 1+1/2 = 3/2  2: 1+1/(2+1/2) = 7/5  3: 1+1/(2+1/(2+1/2)) = 17/12  问前1000项内，右边得到的最简分数的分子位数多于分子位数的有几个。 | 设第i项的最简形式是ai / bi  那么：  ai+1 = ai + bi + bi  bi+1 = ai + bi  由此可用高精度计算出前1000项。 | 153 |
| 58 | 2 | 一个5行5列的数表如下：  **21** 22 23 24 **25** 20  **7**  8  **9** 10 19  6  **1**  2 11 18  **5**  4  **3** 12 **17** 16 15 14 **13**  它的对角线(标红的数字)中：  素数所占比例为5/9。  求:最少要几行几列(必须是奇数)，才能使素数所占比例低于百分之十？ | 枚举这些红色数字，检查是否为素数即可。 | 26241 |
| 59 | 2 | 给你一篇加密后的文章，让你破解。密码串是长度为3的小写字母串，循环使用它，与原文xor得到密文。已知原文是一篇英文文章。 | 尝试所有的密码串，统计还原后的串中大小写字母以及空格的数目。  取该数目最多的密码，验证后发现正确。  ps:密码是god，文章是《The Gospel of John》。 | 107359 |
| 60 | 2 | 求5个素数，使他们的和最小，且满足：  任意两个连接起来均为素数。输出和。 | 列举素数（我是列举了前2000个），预处理任意两个素数是否可以共存。  之后用dfs来搜索这样的5个素数。 | 26033 |
| 61 | 2 | 定义如下数：  Triangle  P3,*n*=*n*(*n*+1)/2  Square  P4,*n*=*n*2  Pentagonal  P5,*n*=*n*(3*n*−1)/2  Hexagonal  P6,*n*=*n*(2*n*−1)  Heptagonal  P7,*n*=*n*(5*n*−3)/2  Octagonal P8,*n*=*n*(3*n*−2)  请你找六个四位数，把他们写在一个环上，使后一个数的前两位是前一个数的后两位，且这六个数分别是上面六类数。输出六数的和。 | 可以将10~99抽象为结点，每个数相当于边，每条边有权，表示属于以上6类中的哪些。预处理之后枚举起点，dfs即可。 | 28684 |
| 62 | 2 | 求最小的立方数，使得将他的数码重排后能得到另外4个立方数。 | 枚举立方数，储存它的数码，用map建立映射。 | 127035954683 |
| 63 | 2 | 问：有多少个n位的正整数，它也是某数的n次方。 | 底数一定小于10，枚举底数，然后求指数。 | 49 |
| 64 | 2 | 在根号1、2、……10000中，那些无理数可以用连分数展开表示，会得到一个循环节。问其中循环节长度为奇数的有几个。 | 将数用(a×sqrt(S)+b)/c来表示，直接求解连分数展开即可， | 1322 |
| 65 | 2 | 给出e的连分数展开，求用其前100项求得的分数的分子数码之和。  e = [2;1,2,1,1,4,1,1,6,1,1,8,1,…] | 用高精度计算模拟即可。 | 272 |
| 66 | 3 | 求当D为[1,1000]内的哪个非完全平方数时，方程： x2 – Dy2 = 1 的最小正整数解(x最小)中的x值最大。 | 该方程为佩尔方程。  需要求解出D的平方根的连分数展开，如果循环节长度(记作Len)为偶数，计算第Len个渐渐分数；若为奇数，计算第2Len个渐近分数。分子就是x的值。 | 661 |
| 67 | 1 | 给你一个最底层有100个数的数塔（每一层比上一层少一个数），问你从顶端走到底部的路径中数字之和最大为多少。 | 经典动态规划问题。 | 7273 |
| 68 | 2 | 在圆圈中填数，使得每一个链的三个数之和相等，一种填法如下：  http://projecteuler.net/project/images/p_068_1.gif  这组解可用4,3,2;6,2,1;5,1,3来表示  （从外圈数最小的开始，顺时针逐链考虑）  它对应了一个串432621513  问：下图的填法，对应的串可能是16位或者17位，在所有16位的串中，最大的是什么？  http://projecteuler.net/project/images/p_068_2.gif | 总共就10个格，可以用搜索来处理。 | 6531031914842725 |
| 69 | 2 | 定义欧拉函数phi(n)为比n小且与n互素的正整数的数目。  问：1至1000000中，哪个数使得n/phi(n)最大？ | 预处理每个整数的最小素因子后，用欧拉函数的积性可以在O(logN)的时间内计算出N的phi值。 | 510510 |
| 70 | 2 | 问:2至9999999中，哪个数n满足:n和phi(n)的数码构成相同，且n使得n/phi(n)最小。 | 如上题，只需验证数码是否相同即可。 | 8319823 |
| 71 | 2 | 比3/7小且分子分母均不大于1000000的最简分数中，最接近3/7的分数的分子是多少？ | 枚举分母，由于分子递增，可以维护一个指针，总复杂度O(N)。计算差之后更新答案即可。 | 428570 |
| 72 | 2 | 分母不大于1000000的最简真分数有几个？ | 即phi(2)+phi(3)+…+phi(1000000)。 | 303963552391 |
| 73 | 1 | 分母不大于12000的最简真分数中，大于1/3且小于1/2的有几个？ | 枚举分母和分子，验证最大公约数是否为1即可。 | 7295372 |
| 74 | 2 | 给定首项，可以生成一个最长的无重复数字的数列：每一项等于前一项所有的数码的阶乘和。  在首项小于1000000的情况下，问使得数列最长（已知长度为60）的数有几个？ | 对于每一个数，求解该数列长度即可。  可以预处理每一个数的下一项。 | 402 |
| 75 | 2 | 求下列x的个数：  x为不大于1500000的整数。  仅存在唯一一个周长为x的整数边长的直角三角形。(3,4,5和4,3,5算同一个)。 | 我们可以用下列公式生成所有勾股数：  a = 2mnk  b = (m2-n2)k  c = (m2+n2)k  判重仅需记录周长为x时斜边长度即可。 | 161667 |
| 76 | 2 | 问：把100分成若干个小于100的正整数之和（不计顺序），有多少种分法。 | 动态规划：f(left , last)表示还剩left，上一个数是last的分法。f(100,99)为答案。 | 190569291 |
| 77 | 1 | 问：求最小的x，使得将x分为若干个（可以1个）素数之和（不计顺序）有多于5000种方法。 | 求素数后动态规划即可。 | 71 |
| 78 | 3 | 设P(x)表示将x分解成若干(1个亦可)个正整数之和(顺序不计)的方案数。求最小的正整数x使得P(x)为1000000的倍数。 | 该问题可用时间复杂度O(N2)的动态规划来解决，并且可将空间复杂度优化至O(N)。这样，运行40秒后即可得到答案。 | 55374 |
| 79 | 2 | 给你50个三位的数字串。请你找一个表示的数尽可能小的数字串（首位不是0），使得那50个串都是它的子序列。 | 用迭代加深搜索即可。  （约10秒。）  //本题肉眼观察是最好的方法。 | 73162890 |
| 80 | 2 | 求1至100中不是平方数的所有整数的算术平方根的前100位有效数字之和。 | 二分法 + 高精度计算。 | 40886 |
| 81 | 1 | 给你一个80×80的数阵，让你从左上走到右下，每次只能向右或者向下，问你经过的数的和最小是多少？ | 经典的动态规划问题。 | 427337 |
| 82 | 2 | 给你一个80×80的数阵，让你从最左列的某一个走到最右列的某一个，每次只能向右或者向上或者向下，问你经过的数的和最小是多少？ | 动态规划。 | 260324 |
| 83 | 2 | 给你一个80×80的数阵，让你从左上走到右下，每次能向上、下、左、右走，问你经过的数的和最小是多少？ | 单源最短路问题。 | 425185 |
| 84 | 2 | 模拟题，计算概率。大富翁游戏，通过多次掷骰子来判断到达概率最大的三个格子分别是多少。 | 模拟10W次掷骰子和行走过程。 | 101524 |
| 85 | 1 | 问：哪个矩形网格包含了最接近2000000个矩形。输出这个矩形的面积。 | 枚举长、宽即可。 | 2772 |
| 86 | 2 | 求最小的M，使得存在多于1000000个三边长均不大于M的长方体（旋转翻转后一致的算一个），从他表面上走，体对角线的距离恰为整数。 | 枚举长边以及两短边之和。 | 1818 |
| 87 | 2 | 问：小于50000000的整数中，有多少个可以表示成一个素数的平方加一个素数的立方加一个素数的三次方？ | 枚举那三个素数，开一个数组判重即可。 | 1097343 |
| 88 | 3 | 对于一个数k，你可以找到一个最小的整数f(k)，使得存在一个含有k个元素的正整数集，其中所有数之和以及所有数之积均为f(k)。对于k=2，3，…，12000，求所有不同f(k)之和。 | 对于给定k，枚举p，用搜索来确定是否可行。  有如下剪枝：  1.可以将集合中元素从小到大来搜。  2.p一定大于k。  (运行了100秒左右) | 7587457 |
| 89 | 2 | 让你学习罗马数字表示法之后，给你1000个小于5000的罗马数字（未必是最简表示），问将它们都转化为最简表示后，能节省多少字符。 | 需要处理以下两问题：  1.由一个罗马数字串转化成对应数字。  2.计算一个数字的罗马数字最简表示长度。 | 743 |
| 90 | 2 | 在两个骰子上，分别地标6个不同的数字（0至9），问有多少种方法(以下操作后算一种：两骰子可交换、交换同一骰子任意两面的数字…) 使得两骰子分别投出一个面以后可以表示01、04、…、81这九个数字。 | 枚举后检查即可。 | 1217 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 103 | 3 | 请你求出所有元素之和最小的正整数集合A ,满足：它的任意两个不相交子集B,C满足：  1.元素个数多的元素之和大  2.两者的元素之和不相等  求有7个元素的集合A。 | 限界后DFS，枚举集合，判断是否满足要求。  （我的程序运行了12秒） | 20313839404245 |
| 104 | 2 | 对于数列:1,1,2,3,5,…问:第几项是第一次前、后9位正好是1~9的排列。 | 用递推式来确定后9位，用通项公式来确定前9位，逐个判断即可。 | 329468 |
| 105 | 2 | 给你一些集合，你需要判断它是否为103题中的A集合。 | 判断那两个条件即可。 | 73702 |
| 106 | 2 | 对于一个给定的有12个元素的集合，如果它满足103题中的条件2，那么至少要做多少次比较才能判断它是否也满足条件1？ | 枚举两子集，判断是否要比较。  如果要，它满足：  元素数相同，且不为0。  排序后，对应位上有大有小。 | 21384 |
| 107 | 2 | 给定一个无向连通图,问你最多能去除权值之和的边是多少,保证之后图仍然为一个连通块。  （结点数为40） | 答案是：所有边权和 – 最小生成树的边权和 | 259679 |
| 108 | 2 | 找到最小的n，使得正整数方程：  1/x + 1/y = 1/n (x ≤ y)  有超过1000个解。 | 见110题解答。 | 180180 |
| 109 | 2 | 一个常规的飞镖盘有1~20这些数字，每个数字有单倍、双倍、三倍。还有25这个数字的单倍和双倍。一个可行的序列是以双倍分为结束，总共击中1~3次的分数。除去最后一个以外，前面那些不计顺序。问有多少种不同的序列，最后得分小于100。 | 枚举所有可能即可。 | 38182 |
| 110 | 3 | 同第108题，要求超过4000000个解。 | 设f(x)表示x的正约数的数目。  则本题即寻找最小的x使得  (f(x2)+1)/2 超过 4000000。  设x的素因子分解为：  2x13x25x3……  有：x1≥x2≥x3……  这可以用dfs来完成。 | 9350130049860600 |
| 111 | 2 | 对于给定的d=0~9，确定最大的k，使得存在至少一个10位素数，其中有k个数码是d，并且求出这些素书的和。求这10种d对应的和之和。 | 一个猜想，k不是9就是8。  经验证为真。  这样，枚举该数，判断是否为素书即可。 | 612407567715 |
| 112 | 2 | 一个正整数是弹性数当且仅当它的十进制表示中数码有递增也有递减。设f(x)表示前x个正整数中弹性数的数目，求最小的x，使得f(x)/x恰好等于0.99。 | 逐个检查是不是弹性数即可。 | 1587000 |
| 113 | 2 | 求小于10100的非弹性正整数（定义见上一题）的数目。 | 求出所有上升数和下降数的数目（用动态规划），减去公共的部分（所有数码一样的）即可。 | 51161058134250 |
| 114 | 1 | 有50个格子,你可以将一些连续的、长度不小于3的砖块放入其中，不能相邻。问有多少种方法。 | 典型的动态规划问题。 | 16475640049 |
| 115 | 1 | 如上题，将其中的3该为50，那么，格子数量最少为多少，可以让答案超过1000000？ | 同上题做法，动态规划。 | 168 |
| 116 | 1 | 如上题，长为15的格子，放入长为2、3、4的砖，可以相邻，只能选一种放，至少要放一个。问有多少种方法。 | 依然是动态规划。 | 20492570929 |
| 117 | 1 | 如上题，长为15的格子，放入长为2、3、4的砖，可以相邻，问有多少种方法。 | 依然是动态规划。 | 100808458960497 |
| 118 | 2 | 问：有多少种如下集合：所有元素的数码把1~9正好用了一遍，所有元素为素数。 | dfs一次求解出使用元素为mask的数中有多少素数，再做一次DP即可知道答案。 | 44680 |
| 119 | 2 | 求第30个满足如下条件的数：  1.各位数字之和的某个正整数次幂为本身；  2.至少有两位。 | 限界后枚举底数和指数，判断之。 | 248155780267521 |
| 120 | 2 | 对于一个a，我们说*r*max是对所有正整数n中：   (*a*−1)*n* + (*a*+1)*n* 除以 *a*2的最大余数  计算：a为3至1000（包含边界）时*r*max之和。 | 可以注意到，该值对于n而言有周期性，并且有周期为2a。所以对于每个a枚举n即可。 | 333082500 |
| 121 | 1 | 第一次有1/2概率取蓝，第二次有1/3概率取蓝，一共取15次，问：有多大概率取得蓝色个数超过非蓝色。输出这个概率的倒数，取整。 | 枚举每一次是否取到蓝的即可。 | 2269 |
| 122 | 3 | 对于x为1~200，求它的如下的和f(x)：  如果一个集合开始有1，我们用最少的操作让其中出现x，最小的操作数为f(x)，每一次操作是：选择集合中两个数（可以是同一个），把它们的和放入集合中。 | 限制操作数之后搜索。  有如下剪枝：如果当前第k轮放入了数x，当且仅当k < f(x)+2时才继续搜索。  （正确性未知） | 1582 |
| 123 | 2 | 设p[n]表示第n个素数，求最小的n，使得：  (p[n]-1)n+(p[n]+1)n mod p[n]2 > 1010 | 枚举n判断即可。  需要使用快速幂以及安全乘法（防止溢出）。 | 21035 |
| 124 | 1 | 设f(n)为n的所有素因子之积，把1~105按f函数排序，如果相同按n排序，问：第104小的项对应的n是多少。 | 预处理出每个数的最大素因子。  按题目所说的排序即可。 | 21417 |
| 125 | 2 | 求小于108的满足如下条件的数的个数：  是回文数  可表示为a2+(a+1)2+…+b2（a<b） | 枚举a和b来确定这个数  注意一个数可能有多种方式表示成连续的平方和，需要判重。 | 2906969179 |
| 126 | 2 | 把一个长宽高为i、j、k的方块用最少的方块覆盖所有表面，需要f(1,i,j,k)个方块，再覆盖一层，需要f(2,i,j,k)个方块。求最小的x，它能表示成正好100组f值。 | 找到f的规律。  枚举这四个参数即可。 | 18522 |
| 127 | 2 | 求所有整数三元组（a,b,c）中c之和：  1.a、b、c两两互素  2.a+b=c  3.a<b  4.rad(abc)<c  5.c<120000  其中：rad(x)表示x的不同素因子之积。 | 枚举c后再枚举a  注意到rad(abc)=rad(a)rad(b)rad(c)  所以，有如下剪枝：  c = rad(c)无解。 | 18407904 |
| 128 | 3 | 在如下网格中：  http://projecteuler.net/project/images/p_128.gif  求：第2000个数，使得它与它周围的至少三个数的差（大减小）为素数。 | 可以发现，只有1、2、8、20……和7、19、37、……这样的数才有可能，找到公式，枚举它们然后判断即可。 | 14516824220 |
| 129 | 2 | 设R(n)表示n个1。对于一个不是2、5的倍数的n，总有一个最小的k，记作A(n)，使得R(k)是n的倍数。  求最小的n，使得A(n)超过了106。 | 从1000000开始枚举n，判断一下即可。 | 1000023 |
| 130 | 2 | A函数同上一题。  求第25个这样的n：  (n-1)是A(n)的倍数  gcd(n , 10) = 1  n是合数 | 逐个检验即可。 | 149253 |
| 131 | 1 | 对于一些素数p，存在正整数n，使得  n3+n2p是一个立方数。  问：1000000以下有多少个这样的素数。 | 可以发现，这样的素数形如：(n+1)3-n3  枚举n之后验证即可。 | 173 |
| 132 | 2 | 已知111……11（有109个1）正好是40个不同的素数的积，求这40个素数之和。 | 对于素数p，验证它是不是p的倍数。  用类似于快速幂的思想。 | 843296 |
| 133 | 3 | 求小于100000的所有满足如下条件的素数p之和：不存在自然数n使得111…11(10n个1)是p的倍数。 | 若干个连续的1模p可以看作一个以0..p-1为结点的有向图。若从0出发无法回到0，那么显然不满足，当且仅当0出发回到0的长度只含因子2和5才存在n。 | 453647705 |
| 134 | 2 | 对于满足4<p1<1000001的素数p1：  令p2为下一个素数，设n为最小的正整数，它是p2的倍数，且十进制表示的最后几位为p1。  求所有这样的n之和。 | 利用Fermat小定理来求得逆元，解模线性方程组即可。  复杂度O(NlogN) | 18613426663617118 |
| 135 | 2 | 求小于1000000的，恰好能有１０种如下表示的正整数n的数目：  x2-y2-z2=n , 其中x、y、z为正整数，且为等差数列(x – y = y - z)。 | 可以转化为对一个数n，满足如下条件的x和a的数目：  x(4a-x)=n  a<x<4a  这可以对于每个数的每个约数进行判断。  复杂度O(NlogN)。 | 4989 |
| 136 | 2 | 同上题，问：小于50000000的n中，有多少个有唯一表示。 | 和上题算法一样，复杂度O(NlogN) | 2544559 |
| 137 | 3 | 求第15大的n，使得存在有理数x：  f(x) = 1x + 1x2 + 2x3 + 3x4 + 5x5 + 8x6……  f(x)等于n。 | 发现规律：A[n] = Fib[2n] \* Fib[2n+1]。 | 1120149658760 |
| 138 | 3 | 求最小的12个L的和，使得：  有一个高比底边长或者短１的等腰三角形，腰为L，三边都为整数。 | 发现规律：L[n] = Fib[6n+3]。 | 1118049290473932 |
| 139 | 2 | 求满足如下条件的整数三元组(a,b,c)的数目：  a2+b2=c2，a<b , c是b-a的倍数 , a+b+c < 108 | 可以证明，若a、b的最大公约数为g，则a、b、c都除以g后，b=a+1。  如此可以快速求出这样的a,b,c。 | 10057761 |
| 140 | 4 | 求第30大的n，使得存在有理数x：  f(x) = 1x + 4x2 + 5x3 + 9x4 + 14x5 + 23x6……  f(x)等于n。 | 找规律，奇偶项分别有规律，为两个递推数列对应项之乘积。 | 5673835352990 |
| 141 | 3 | 求所有满足条件的小于1012的正整数n之和：  1.n是完全平方数  2.存在等比的正整数a,b,c，n除以a商b余c | 设a=gA，b=gB，g=gcd(a,b)。  计算后得到g是A的倍数  故枚举A，然后枚举g，然后再枚举B，判断是否是完全平方数。 | 878454337159 |
| 142 | 2 | 求最小的x+y+z：  x>y>z>0，x+y、y+z、z+x、x-y、x-z、y-z都是完全平方数。 | 设y-z=a2、x-y=b2、y+z=d2，那么：  a2+b2、b2+d2、a2+b2+d2都是完全平方数  限制范围后枚举a、b、d即可。 | 1006193 |
| 143 | 3  (?) | 对于边长为a、b、c的内角小于120度的三角形，其Fermat点到三顶点的距离为p、q、r。  求所有不超过120000的不同的p+q+r的值之和，使得有正整数a、b、c、p、q、r满足条件。 | 枚举p、q、r，验证a、b、c。  （运行了12分钟） | 30758397 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 290 | 3 | 求满足如下条件的小于1018的自然数x的数目：  x和137x在十进制表示下各位数码和相等。 | 用f[loc][last][d]表示从这样的状态到最后得到不同的数的数目：从个位起到了第loc位、137x进位了last、137x比x到目前为止数码和差了多少。记忆化后即可解出。 | 20444710234716473 |
| 291 | 4 | 求可表示为如下形式的，小于5×1015的素数：  http://projecteuler.net/project/images/p_291_formula.gif的数目。（x，y为正整数） | 通过实验，可以猜想，它是形如  x2+(x+1)2 的素数。我们用筛法来确定这样的x，对于一个形如4n+1的素数p，我们发现如下规律：当x=kp + a时x2+(x+1)2是p的倍数。其中a有两个取值，可以通过原根经过一些计算得到。 | 4037526 |
| 292 | 3 | 求满足如下条件的凸多边形的数目：  1.所有顶点为整点，边长为整数  2.周长不超过120  经过平移重合的算一个。 | 把所有坐标为整数、长度为整数且不超过60的向量排序。  用dfs(x,y,sum,last,diff)来进行搜索，表示现在到了(x,y)，长度和剩下sum，上一次用的第last个向量，用了diff个不同的向量。  写成记忆化即可。 | 3600060866 |
| 293 | 2 | 对于整数x，我们定义f(x)为最小的不小于2的整数，使得f(x)+x为素数。求：对于所有小于1000000000的、素因数为连续的素数的偶数的不同f值之和。 | 用一个dfs来生成这样的数。  f函数用朴素的方法来实现即可。  f值的判重可以使用map。 | 2209 |
| 294 | 3 | 求满足如下条件的正整数的数目：  1.各位数字之和为23  2.是23的倍数  3.位数不多于1112 | 用dp[i][j][k]表示前i位余数为j，数码和为k的方法数。  用矩阵快速幂优化后可解决。 | 789184709 |
|  |  |  |  |  |
| 296 | 3 | 求满足如下条件的三角形数目：  1.BC≤AC≤AB  2.AB+BC+CA≤100000  3.在图中，EB是整数：  http://projecteuler.net/project/images/p296_bisector.gif  其中：m平行于n，k为角平分线，m为切线 | 利用几何关系，可将问题转化为求满足如下条件的三元组（a,b,c）的数目：  1.ac是a+b的倍数  2.c <= min(100000 – a - b , a + b - 1)  枚举a和b之后计算出c有多少种可能即可。 | 1137208419 |
| 297 | 2 | 设f(x)表示x最少能用f(x)个1、2、3、5、8、13、21……中的数之和表示。  求f(1)+f(2)+……f(1017-1) | 可以发现，一个最优的分法是贪心的：  即：从最大的开始选。  这样，令g(x)=f(1)+f(2)+……+f(x)  可以转化为更小的x来递归求解。  使用记忆化之后可以很快出解。 | 2252639041804718029 |