



1506  
UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI URBINO  
CARLO BO

---

**Giuseppe Benedetti**  
**Matricola: 000000**

**Marco Maurenzi**  
**Matricola: 000000**

## 1. Specifica del Problema

La congettura di Beal asserisce che se  $a^x + b^y = c^z$  dove  $a, b, c, x, y, z \in \mathbb{N}$  con  $a, b, c \geq 1$  e  $x, y, z \geq 3$ , allora  $a, b, c$  hanno un fattore primo in comune. La congettura di Collatz asserisce che la funzione  $f : \mathbb{N}_{>0} \rightarrow \mathbb{N}_{>0}$  definita ponendo  $f(n) = n/2$  se  $n$  è pari ed  $f(n) = 3 \cdot n + 1$  se  $n$  è dispari genera 1 dopo un numero finito di applicazioni ai numeri man mano ottenuti. La congettura di Cramer asserisce che il valore assoluto della differenza tra due numeri primi consecutivi  $\geq 11$  è minore del quadrato del logaritmo naturale del più piccolo dei due numeri. Scrivere un programma ANSI C che chiede all'utente quale congettura intende considerare e poi la verifica acquisendo dalla tastiera  $a, b, c, x, y, z$  nel primo caso (se non vale  $a^x + b^y = c^z$ , il programma lo stampa sullo schermo e poi verifica comunque se  $a, b, c$  hanno un fattore primo in comune e ne stampa l'esito sullo schermo),  $n > 0$  nel secondo caso (il programma stampa sullo schermo tutti i numeri generati), due numeri primi consecutivi  $\geq 11$  nel terzo caso (il programma stampa sullo schermo sia il valore assoluto della differenza tra i due numeri che il quadrato del logaritmo naturale del più piccolo dei due numeri).

## 2 Analisi del Problema

### 2.1 Dati di Ingresso del Problema

I dati di ingresso del problema sono rappresentati dal tipo della congettura da verificare, scelta dall'utente tra le tre previste dalla specifica del problema, e dai valori naturali necessari in relazione alla congettura optata. In particolare:

- Per verificare la congettura di Beal occorrono sei valori per comporre la seguente equazione:  
 $a^x + b^y = c^z$ . Le basi dell'equazione sono valori maggiori di zero e i rispettivi esponenti sono valori maggiori o uguali a tre.
- Per verificare la congettura di Collatz occorre un valore maggiore di zero.
- Per verificare la congettura di Cramer occorrono due valori maggiori o uguali a undici.

### 2.2 Dati di Uscita del Problema

I dati di uscita del problema sono rappresentati in relazione alla congettura optata dall'utente. In particolare:

- Per la congettura di Beal, i dati di uscita sono rappresentati dall'esito della validità dell'equazione e dal valore di un possibile fattore primo in comune tra le tre basi dell'equazione, distinguendo poi i casi in cui la congettura è verificata, non verificata o confutata;
- Per la congettura di Collatz, i dati di uscita sono rappresentati da una sequenza finita di numeri con l'ultimo numero necessariamente uguale a uno;
- Per la congettura di Cramer, i dati di uscita sono rappresentati dall'esito del confronto tra il valore assoluto della differenza tra i due valori inseriti dall'utente e il quadrato del logaritmo naturale del più piccolo dei due valori, distinguendo poi i casi in cui la congettura è verificata, non verificata o confutata.

### 2.3 Relazioni Intercorrenti tra i Dati del Problema

Relazioni intercorrenti nella congettura di Beal:

I numeri primi sono tutti e solo numeri naturali che sono divisibili solo per uno e per se stessi, pertanto si possono escludere direttamente tutti i valori pari eccetto il valore due, che è l'unico numero primo pari. Pertanto l'esistenza di un terzo divisore diverso da quelli menzionati prima, rivelerebbe la non

primalità del numero. Gli ulteriori divisori di un numero possono esistere se e solo se sono minori o uguali della radice quadrata del numero in questione.

[  $\forall n \in \mathbb{N}^*$ , gli ulteriori divisori di  $n$  oltre 1 e  $n$ , sono  $\leq \sqrt{n}$  ].

Un fattore primo di un numero è un numero primo che lo divide esattamente, quindi con resto zero.

Nella congettura di Beal dovendo cercare un fattore primo in comune tra le tre basi dell'equazione, la ricerca del fattore primo si può limitare al confronto dei possibili fattori primi del valore più piccolo tra le tre basi dell'equazione.

Nella congettura di Beal, inoltre, si avranno tre possibili casi:

- congettura verificata (equazione valida ed esistenza di un fattore primo in comune tra le tre basi dell'equazione);
- congettura non verificata (equazione non valida ed esistenza o meno di un fattore primo in comune tra le tre basi dell'equazione);
- congettura confutata (equazione valida ma non esistenza di un fattore primo in comune tra le tre basi dell'equazione).

#### Relazioni intercorrenti nella congettura di Cramer:

Due numeri primi si dicono consecutivi se tra i due valori non esiste nessun altro numero primo, quindi la verifica di questa proprietà è data controllando la primalità dei valori compresi fra i due numeri primi. Inoltre i valori immessi dall'utente vengono confrontati in quanto il primo numero inserito deve essere minore del secondo numero inserito, come spiegato nella sezione "scelte di progetto".

Nella congettura di Cramer, inoltre, si avranno tre possibili casi:

- congettura verificata (il valore assoluto della differenza tra i due valori inseriti è minore del quadrato del logaritmo naturale del più piccolo dei due valori);
- congettura non verificata (i valori immessi dall'utente non sono due numeri primi consecutivi);
- congettura confutata (il valore assoluto della differenza tra i due valori inseriti non è minore del quadrato del logaritmo naturale del più piccolo dei due valori).

### 3 Progettazione dell'Algoritmo

#### 3.1 Scelte di Progetto

Scelta di progetto riguardante il possibile caso di confutazione per la congettura di Beal e Cramer:

Nella congettura di Beal e nella congettura di Cramer viene aggiunta anche la condizione di "congettura confutata", in quanto anche se le due congetture sono state valutate da esperti esse rimangono congetture e pertanto la condizione "congettura confutata" potrebbe verificarsi.

Scelta di progetto riguardante la congettura di Collatz:

Nel caso che nella congettura di Collatz venga digitato il valore "1", si stampa comunque la successione finita finché non ritorna a "1", perché è un numero dispari e pertanto segue la regola di quest'ultimi. Pertanto la successione finita che si crea è la seguente: 1 - 4 - 2 - 1

Scelta di progetto riguardante i numeri primi consecutivi:

Indicando con il termine "primi consecutivi" due numeri primi tale che il primo numero denominato  $P(n)$  abbia il consecutivo della forma  $P(n+1)$ , con  $P$  l'insieme dei numeri primi, conveniamo di porre che il primo valore inserito dall'utente dovrà essere minore del secondo valore inserito. Pertanto nella congettura di Cramer, ad esempio, verranno verificati i seguenti due valori: 13, 17 ma non i seguenti due valori: 17, 13.

#### 3.2 Passi dell'Algoritmo

I passi dell'algoritmo per risolvere il problema sono i seguenti:

- Acquisire la congettura da verificare tra le tre proposte.
- In base alla scelta effettuata dell'utente:
  - Acquisire per la congettura di Beal sei valori, tre valori maggiori di zero per le basi dell'equazione e tre valori maggiori o uguali a 3 per gli esponenti relativi alle basi dell'equazione.
  - Acquisire per la congettura di Collatz un valore maggiore di zero.
  - Acquisire per la congettura di Cramer due valori maggiori o uguali a 11.
- In base alla scelta effettuata dall'utente:

- Per la congettura di Beal verificare la validità dell'equazione  $(a^x + b^y = c^z)$  e l'esistenza di un fattore primo in comune tra le tre basi dell'equazione e stamparne l'esito: congettura verificata, congettura non verificata o congettura confutata.
- Per la congettura di Collatz stampare ricorsivamente la successione finita di valori generata dal numero immesso:
  - Caso base inserito subito dopo l'acquisizione del valore: Se il valore (n) è uguale a 1, viene stampato il valore e viene chiamata la funzione di Collatz inviandogli il valore derivante da  $3 * n + 1$ ;
  - Caso in cui il valore (n) è maggiore di 1: la funzione stampa il valore e richiama se stessa inviando il nuovo valore dato da  $n / 2$  se n è pari oppure da  $3 * n + 1$  se n è dispari.
- Per la congettura di Cramer verificare che il valore assoluto della differenza dei due numeri primi consecutivi inseriti sia minore del quadrato del logaritmo naturale del più piccolo dei due numeri e stamparne l'esito: congettura verificata, congettura non verificata o congettura confutata.

## 4 Implementazione dell'Algoritmo

```

/*****
/* programma per verifica congetture di Beal, Collatz e Cramer */
*****/

/*****/
/* inclusione delle librerie */
/*****/

#include <stdio.h>
#include <math.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdbool.h>

/*****/
/* definizione delle costanti simboliche */
/*****/

#define FRASE1 1 /* stampare prima frase */
#define FRASE2 2 /* stampare seconda frase */
#define FRASE3 3 /* stampare terza frase */

/*****/
/* definizione dei tipi */
/*****/

typedef enum {uscita,
             congett_beal,
             congett_collatz,
             congett_cramer,
             }congetture_t; /* tipo congettura */

/*****/
/* dichiarazione delle funzioni */
/*****/

int leggi_congettura(void);

int acquisisci_naturale(char *,
                       int);

void beal(int,
          int,
          int,
          int,
          int,
```

```

        int);

void collatz(int);

void cramer(int,
            int);

bool primo(int);

bool primo_consec(int,
                  int);

char uscita_programma(void);

/*****
/* definizione delle funzioni */
*****/

/* definizione della funzione main */
int main(void)
{
    /* dichiarazione delle variabili locali alla funzione */
    int          a,          /* input: valore inserito dall'utente utilizzato
                              per le congetture di Beal, Collatz e Cramer */
                b,          /* input: valore inserito dall'utente utilizzato
                              per le congetture di Beal e Cramer */
                c,          /* input: valore inserito dall'utente utilizzato
                              per la congettura di Beal */
                x,          /* input: valore inserito dall'utente utilizzato
                              per la congettura di Beal */
                y,          /* input: valore inserito dall'utente utilizzato
                              per la congettura di Beal */
                z;          /* input: valore inserito dall'utente utilizzato
                              per la congettura di Beal */
    congetture_t cong;      /* input: congettura da verificare */

    do
    {
        /* acquisire congettura da verificare */
        cong = leggi_congettura();

        /* verificare congettura acquisita */
        switch (cong)
        {
            /* verifica congettura di Beal */
            case congett_beal:
                printf("\nCONGETTURA DI BEAL\n");

                a = acquisisci_naturale("primo",
                                        FRASE1);
                x = acquisisci_naturale("primo",
                                        FRASE2);
                b = acquisisci_naturale("secondo",
                                        FRASE1);

```



```

        y = acquisisci_naturale("secondo",
                                FRASE2);
        c = acquisisci_naturale("terzo",
                                FRASE1);
        z = acquisisci_naturale("terzo",
                                FRASE2);

        printf("\n");
        beal(a,x,b,y,c,z);

        printf("\n\n");
        break;

/* verifica congettura di Collatz */
case congett_collatz:
    printf("\nCONGETTURA DI COLLATZ\n");

    a = acquisisci_naturale("",
                            FRASE1);
    printf("\n");

    if (a == 1)
    {
        printf("%d ",
                a);
        collatz(3 * a + 1);
    }
    else
        collatz(a);

    printf("\n\n");
    break;

/* verifica congettura di Cramer */
case congett_cramer:
    printf("\nCONGETTURA DI CRAMER\n");

    a = acquisisci_naturale("primo",
                            FRASE3);
    b = acquisisci_naturale("secondo",
                            FRASE3);
    printf("\n");

    cramer(a,b);

    printf("\n\n");
    break;

default:
    break;
}

/* scelta dell'utente se vuole continuare a testare le congetture o
uscire dal programma */
cong = uscita_programma();

```

```

        printf("\n");
    }
    while (cong != uscita);

    return(0);
}
/* definizione della funzione per acquisire un numero naturale */
int acquisisci_naturale(char *messaggio, /* input: messaggio specifico */
                        int frase)      /* input: frase specifica */
{
    /* dichiarazione delle variabili locali alla funzione */
    int n;                                /* output: numero naturale da acquisire */
    int esito_lettura,                    /* lavoro: esito della scanf */
        acquisizione_errata;             /* lavoro: esito complessivo
                                          dell'acquisizione */

    /* leggere e validare il numero naturale */
    do
    {
        /* acquisire il numero naturale n > 0 utilizzato per la congettura
        di Beal e Collatz */
        if (frase == FRASE1)
        {
            printf("Digita il %s numero (naturale >0): ",
                    messaggio);
            esito_lettura = scanf("%d",
                                   &n);
            acquisizione_errata = esito_lettura != 1 || n < 1;
        }

        /* acquisire il numero naturale n >= 3 (esponente) utilizzato per la
        congettura di Beal */
        else if (frase == FRASE2)
        {
            printf("Digita l'esponente (naturale >=3) del %s numero: ",
                    messaggio);
            esito_lettura = scanf("%d",
                                   &n);
            acquisizione_errata = esito_lettura != 1 || n < 3;
        }

        /* acquisire il numero naturale n >= 11 utilizzato per la congettura
        di Cramer */
        else if (frase == FRASE3)
        {
            printf("Digita il %s numero naturale (>=11): ",
                    messaggio);
            esito_lettura = scanf("%d",
                                   &n);
            acquisizione_errata = esito_lettura != 1 || n < 11;
        }
    }
}

```

```

        if (acquisizione_errata)
            printf("Valore non accettabile!\n");
        while (getchar() != '\n');
    }
    while (acquisizione_errata);
    return(n);
}
/* definizione della funzione per leggere la congettura da verificare */
int leggi_congettura(void)
{
    /* dichiarazione delle variabili locali alla funzione */
    int congettura_acquisita;    /* output: congettura da verificare */
    int esito_lettura,          /* lavoro: esito della scanf */
        acquisizione_errata;    /* lavoro: esito complessivo
                                dell'acquisizione */

    /* stampare le possibili congetture da verificare */
    printf("Congetture disponibili:\n");
    printf("1 Congettura di Beal\n");
    printf("2 Congettura di Collatz\n");
    printf("3 Congettura di Cramer\n");

    /* leggere e validare la congettura acquisita */
    do
    {
        printf("Digita la congettura da verificare (%d-%d): ",
            congett_beal,
            congett_cramer);
        esito_lettura = scanf("%d",
            &congettura_acquisita);
        acquisizione_errata = esito_lettura != 1 ||
            congettura_acquisita < congett_beal ||
            congettura_acquisita > congett_cramer;

        if (acquisizione_errata)
            printf("Valore non accettabile!\n");
        while (getchar() != '\n');
    }
    while (acquisizione_errata);
    return(congettura_acquisita);
}

/* definizione della funzione per verificare la congettura di Beal */
void beal(int a, /* input: prima base dell'equazione */
    int x, /* input: esponente della prima base dell'equazione */
    int b, /* input: seconda base dell'equazione */
    int y, /* input: esponente della seconda base dell'equazione */
    int c, /* input: terza base dell'equazione */
    int z) /* input: esponente della terza base dell'equazione */
{
    /* dichiarazione delle variabili locali alla funzione */
    int fatt_primo; /* output: fattore primo in comune tra le basi
                    dell'equazione */
    int min;        /* lavoro: valore minimo tra le basi dell'equazione */

```

```

int i;          /* lavoro: indice di scorrimento */

/* verifica valore minimo tra le basi dell'equazione */
min = a;
if (b < min)
    min = b;

if (c < min)
    min = c;

fatt_primo = 0;
i = 2;

/* verifica esistenza di fattori primi in comune tra le basi
dell'equazione */
while (i <= min && fatt_primo == 0)
{
    if (primo(i) == 0 && a % i == 0 && b % i == 0 && c % i == 0)
        fatt_primo = i;
    if (i == 2)
        ++i;
    else
        i+=2;
}

/* verifica della congettura e stampa dell'esito */
if (pow(a,x) + pow(b,y) == pow(c,z) && fatt_primo != 0)
{
    printf("Congettura di Beal verificata!");
    printf("\nL'equazione (a^x + b^y = c^z) vale.\n");
    printf("Esiste il seguente fattore primo in comune: %d",
        fatt_primo);
}
else if (pow(a,x) + pow(b,y) != pow(c,z) && fatt_primo != 0)
{
    printf("Congettura di Beal non verificata!");
    printf("\nL'equazione (a^x + b^y = c^z) non vale.\n");
    printf("Esiste il seguente fattore primo in comune: %d",
        fatt_primo);
}
else if (pow(a,x) + pow(b,y) != pow(c,z) && fatt_primo == 0)
{
    printf("Congettura di Beal non verificata!");
    printf("\nL'equazione (a^x + b^y = c^z) non vale.\n");
    printf("Non esiste alcun fattore primo in comune!");
}

else if (pow(a,x) + pow(b,y) == pow(c,z) && fatt_primo == 0)
{
    printf("Congettura di Beal confutata!");
    printf("\nL'equazione (a^x + b^y = c^z) vale.\n");
    printf("Non esiste alcun fattore primo in comune!");
}
}

```

```

/* definizione della funzione per verificare se un numero e' primo */
bool primo(int val)    /* input: valore da verificare */
{
    /* dichiarazione delle variabili locali alla funzione */
    int i;              /* lavoro: indice di scorrimento */
    bool num_prim;      /* output: restituisce 0 se il valore e' primo, 1 se il
                        /* valore non e' primo */

    num_prim = 0;

    /* verifica primalita' del valore */
    if (val != 2 && ((val % 2) == 0 || val < 2))
        num_prim = 1;
    else
        for (i = 3;
              (i <= sqrt(val));
              i += 2)
        {
            if ((val % i) == 0)
                num_prim = 1;
        }
    return (num_prim);
}

/* definizione della funzione per verificare se due numeri sono primi
consecutivi */
bool primo_consec(int val1, /* input: primo valore */
                  int val2) /* input: secondo valore */
{
    /* dichiarazione delle variabili locali alla funzione */
    bool trov_prim; /* output: restituisce 0 se i valori sono primi
                    /* consecutivi, 1 se i valori non sono primi consecutivi */

    trov_prim = 0;

    /* verifica se i valori sono primi consecutivi */
    if (primo(val1) == 0 && primo(val2) == 0 && val1 < val2)
    {
        for (val2 = val2 - 1;
              (val2 > val1);
              val2-- )
        {
            if (primo(val2) == 0)
            {
                trov_prim = 1;
                val1 = val2;
            }
        }
    }
}

```

```

    }
    else
        trov_prim = 1;

    return(trov_prim);
}

/* definizione della funzione per verificare la congettura di Cramer */
void cramer(int val1, /* input: primo valore */
            int val2) /* input: secondo valore */
{
    /* dichiarazione delle variabili locali alla funzione */
    int diff; /* output: valore assoluto della differenza tra i
               due numeri */
    double risult_log_esp; /* output: quadrato del logaritmo naturale del
                           piu' piccolo dei due numeri */

    /* verifica della congettura */
    if (primo_consec(val1,val2) == 0)
    {

        /* calcolo valore assoluto della differenza tra i due numeri */
        diff = abs(val1 - val2);

        /* calcolo quadrato del logaritmo naturale del piu' piccolo
        dei due numeri */
        risult_log_esp = pow(log(val1),2);

        if (diff < risult_log_esp)
        {
            printf("Congettura verificata!\n");
            printf("|%d - %d| < (log %d)^2\n",
                    val1,
                    val2,
                    val1);
            printf("%d < %lf",
                    diff,
                    risult_log_esp);
        }
        else
        {
            printf("Congettura confutata!\n");
            printf("|%d - %d| > (log %d)^2\n",
                    val1,
                    val2,
                    val1);
            printf("%d > %lf",
                    diff,
                    risult_log_esp);
        }
    }
    else
        printf("I valori inseriti non sono due numeri primi consecutivi\n");
}

```

```
}
```

```
/* definizione della funzione per verificare la congettura di Collatz */
```

```
void collatz(int n)    /* input: valore da verificare */
```

```
{
```

```
    printf("%d ",  
           n);
```

```
    /* esecuzione congettura */
```

```
    if (n > 1)
```

```
    {
```

```
        if (n % 2 != 0)  
            collatz(3 * n + 1);
```

```
        else  
            collatz(n / 2);
```

```
    }
```

```
}
```

```
/* definizione della funzione per uscire dal programma */
```

```
char uscita_programma(void)
```

```
{
```

```
    /* dichiarazione delle variabili locali alla funzione */
```

```
    char exit;          /* output: valore di uscita */
```

```
    int esito_lettura,   /* lavoro: esito della scanf */
```

```
    acquisizione_errata; /* lavoro: esito complessivo  
                        dell'acquisizione */
```

```
    /* leggere e validare l'uscita dal programma */
```

```
    do
```

```
    {
```

```
        printf("Vuoi uscire ? [y/n] ");
```

```
        esito_lettura = scanf("%c",  
                               &exit);
```

```
        acquisizione_errata = esito_lettura != 1 ||  
                               (exit != 'y' && exit != 'n');
```

```
        if (acquisizione_errata)  
            printf("Valore non accettabile!\n");
```

```
        while (getchar() != '\n');
```

```
    }
```

```
    while (acquisizione_errata);
```

```
    if (exit == 'y')
```

```
        exit = uscita;
```

```
    return(exit);
```

```
}
```

## 5 Testing del Programma

Esecuzione di 10 test per ogni congettura per un totale di 40 test.

Congetture disponibili:

1 Congettura di Beal

2 Congettura di Collatz

3 Congettura di Cramer

Digita la congettura da verificare (1-3): 1

...

...

...

Vuoi uscire ? [y/n] n

*Non le ripetiamo per una questione di leggibilità, perché rimarrebbero uguali per ogni esecuzione pertanto le scriviamo per completezza nel primo esempio.*

### Testing Congettura di Beal:

Test 1:

Congetture disponibili:

1 Congettura di Beal

2 Congettura di Collatz

3 Congettura di Cramer

Digita la congettura da verificare (1-3): 1

CONGETTURA DI BEAL

Digita il primo numero (naturale >0): 2

Digita l'esponente (naturale >=3) del primo numero: 3

Digita il secondo numero (naturale >0): 2



Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del secondo numero: 3

Digita il terzo numero (naturale  $>0$ ): 2

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del terzo numero: 4

Congettura di Beal verificata!

L'equazione ( $a^x + b^y = c^z$ ) vale.

Esiste il seguente fattore primo in comune: 2

Vuoi uscire ? [y/n] n

---

### Test 2:

#### CONGETTURA DI BEAL

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): 12

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: 3

Digita il secondo numero (naturale  $>0$ ): 4

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del secondo numero: 23

Digita il terzo numero (naturale  $>0$ ): 24

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del terzo numero: 5

Congettura di Beal non verificata!

L'equazione ( $a^x + b^y = c^z$ ) non vale.

Esiste il seguente fattore primo in comune: 2

---

### Test 3:

#### CONGETTURA DI BEAL

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): 13

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: 3

Digita il secondo numero (naturale  $>0$ ): 13

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del secondo numero: 3

Digita il terzo numero (naturale  $>0$ ): 13

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del terzo numero: 67

Congettura di Beal non verificata!

L'equazione  $(a^x + b^y = c^z)$  non vale.

Esiste il seguente fattore primo in comune: 13

---

Test 4:

CONGETTURA DI BEAL

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): 513

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: 3

Digita il secondo numero (naturale  $>0$ ): 19

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del secondo numero: 3

Digita il terzo numero (naturale  $>0$ ): 16

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del terzo numero: 6

Congettura di Beal non verificata!

L'equazione  $(a^x + b^y = c^z)$  non vale.

Non esiste alcun fattore primo in comune!

---

Test 5:

CONGETTURA DI BEAL

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): 7

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: 4

Digita il secondo numero (naturale  $>0$ ): 21

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del secondo numero: 67

Digita il terzo numero (naturale  $>0$ ): 91

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del terzo numero: 5

Congettura di Beal non verificata!

L'equazione  $(a^x + b^y = c^z)$  non vale.

Esiste il seguente fattore primo in comune: 7

---

Test 6:

CONGETTURA DI BEAL

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): 65

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: 3

Digita il secondo numero (naturale  $>0$ ): 13

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del secondo numero: 6

Digita il terzo numero (naturale  $>0$ ): 5

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del terzo numero: 14

Congettura di Beal non verificata!

L'equazione ( $a^x + b^y = c^z$ ) non vale.

Non esiste alcun fattore primo in comune!

---

Test 7:

CONGETTURA DI BEAL

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): 2486

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: 3

Digita il secondo numero (naturale  $>0$ ): 110

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del secondo numero: 6

Digita il terzo numero (naturale  $>0$ ): 11

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del terzo numero: 45

Congettura di Beal non verificata!

L'equazione ( $a^x + b^y = c^z$ ) non vale.

Esiste il seguente fattore primo in comune: 11

---

Test 8:

CONGETTURA DI BEAL

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): 7

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: 6

Digita il secondo numero (naturale  $>0$ ): 7

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del secondo numero: 7

Digita il terzo numero (naturale  $>0$ ): 98

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del terzo numero: 3

Congettura di Beal verificata!

L'equazione ( $a^x + b^y = c^z$ ) vale.

Esiste il seguente fattore primo in comune: 7

---

Test 9:

CONGETTURA DI BEAL

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): df

Valore non accettabile!

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): -90

Valore non accettabile!

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): <<

Valore non accettabile!

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): 12

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: 1

Valore non accettabile!

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: 2

Valore non accettabile!

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: -56

Valore non accettabile!

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: abv

Valore non accettabile!

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: 3

Digita il secondo numero (naturale  $>0$ ): 16

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del secondo numero: 44

Digita il terzo numero (naturale  $>0$ ): 23

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del terzo numero: 12

Congettura di Beal non verificata!

L'equazione ( $a^x + b^y = c^z$ ) non vale.

Non esiste alcun fattore primo in comune!

---

Test 10:

CONGETTURA DI BEAL

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): 0

Valore non accettabile!

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): -1

Valore non accettabile!

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): rr

Valore non accettabile!

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ):  $^[[A$

Valore non accettabile!

Digita il primo numero (naturale  $>0$ ): 43

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del primo numero: 23

Digita il secondo numero (naturale  $>0$ ): 42

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del secondo numero: 34

Digita il terzo numero (naturale  $>0$ ): 55

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del terzo numero: ww

Valore non accettabile!

Digita l'esponente (naturale  $\geq 3$ ) del terzo numero: 12

Congettura di Beal non verificata!

L'equazione ( $a^x + b^y = c^z$ ) non vale.

Non esiste alcun fattore primo in comune!

Vuoi uscire ? [y/n] y

-----

### Testing congettura di Collatz:

Test 1:

Congetture disponibili:

1 Congettura di Beal

2 Congettura di Collatz

3 Congettura di Cramer

Digita la congettura da verificare (1-3): 2

CONGETTURA DI COLLATZ

Digita il numero (naturale >0): 1

1 4 2 1

Vuoi uscire ? [y/n] n

-----

Test 2:

CONGETTURA DI COLLATZ

Digita il numero (naturale >0): 44

44 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

-----

Test 3:

CONGETTURA DI COLLATZ

Digita il numero (naturale >0): 3843

3843 11530 5765 17296 8648 4324 2162 1081 3244 1622 811 2434 1217 3652 1826 913 2740  
1370 685 2056 1028 514 257 772 386 193 580 290 145 436 218 109 328 164 82 41 124 62 31 94  
47 142 71 214 107 322 161 484 242 121 364 182 91 274 137 412 206 103 310 155 466 233 700  
350 175 526 263 790 395 1186 593 1780 890 445 1336 668 334 167 502 251 754 377 1132 566  
283 850 425 1276 638 319 958 479 1438 719 2158 1079 3238 1619 4858 2429 7288 3644 1822

911 2734 1367 4102 2051 6154 3077 9232 4616 2308 1154 577 1732 866 433 1300 650 325 976  
488 244 122 61 184 92 46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1

---

Test 4:

CONGETTURA DI COLLATZ

Digita il numero (naturale >0): 27

27 82 41 124 62 31 94 47 142 71 214 107 322 161 484 242 121 364 182 91 274 137 412 206 103  
310 155 466 233 700 350 175 526 263 790 395 1186 593 1780 890 445 1336 668 334 167 502  
251 754 377 1132 566 283 850 425 1276 638 319 958 479 1438 719 2158 1079 3238 1619 4858  
2429 7288 3644 1822 911 2734 1367 4102 2051 6154 3077 9232 4616 2308 1154 577 1732 866  
433 1300 650 325 976 488 244 122 61 184 92 46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1

---

Test 5:

CONGETTURA DI COLLATZ

Digita il numero (naturale >0): 34

34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

---

Test 6:

CONGETTURA DI COLLATZ

Digita il numero (naturale >0): 123

123 370 185 556 278 139 418 209 628 314 157 472 236 118 59 178 89 268 134 67 202 101 304  
152 76 38 19 58 29 88 44 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

---

Test 7:

CONGETTURA DI COLLATZ

Digita il numero (naturale >0): 123

123 370 185 556 278 139 418 209 628 314 157 472 236 118 59 178 89 268 134 67 202 101 304  
152 76 38 19 58 29 88 44 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

---

Test 8:

CONGETTURA DI COLLATZ

Digita il numero (naturale >0): aa

Valore non accettabile!

Digita il numero (naturale >0): dd

Valore non accettabile!

Digita il numero (naturale >0): -68

Valore non accettabile!

Digita il numero (naturale >0): 37

37 112 56 28 14 7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

---

Test 9:

CONGETTURA DI COLLATZ

Digita il numero (naturale >0): ge

Valore non accettabile!

Digita il numero (naturale >0): 54

54 27 82 41 124 62 31 94 47 142 71 214 107 322 161 484 242 121 364 182 91 274 137 412 206  
103 310 155 466 233 700 350 175 526 263 790 395 1186 593 1780 890 445 1336 668 334 167  
502 251 754 377 1132 566 283 850 425 1276 638 319 958 479 1438 719 2158 1079 3238 1619  
4858 2429 7288 3644 1822 911 2734 1367 4102 2051 6154 3077 9232 4616 2308 1154 577 1732  
866 433 1300 650 325 976 488 244 122 61 184 92 46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2  
1

---



Test 10:

### CONGETTURA DI COLLATZ

Digita il numero (naturale  $>0$ ): ge

Valore non accettabile!

Digita il numero (naturale  $>0$ ): 54

54 27 82 41 124 62 31 94 47 142 71 214 107 322 161 484 242 121 364 182 91 274 137 412 206  
103 310 155 466 233 700 350 175 526 263 790 395 1186 593 1780 890 445 1336 668 334 167  
502 251 754 377 1132 566 283 850 425 1276 638 319 958 479 1438 719 2158 1079 3238 1619  
4858 2429 7288 3644 1822 911 2734 1367 4102 2051 6154 3077 9232 4616 2308 1154 577 1732  
866 433 1300 650 325 976 488 244 122 61 184 92 46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2  
1

Vuoi uscire ? [y/n] y

-----

### Testing congettura di Cramer:

Test 1:

Congetture disponibili:

1 Congettura di Beal

2 Congettura di Collatz

3 Congettura di Cramer

Digita la congettura da verificare (1-3): 3

### CONGETTURA DI CRAMER

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 19

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): 21

I valori inseriti non sono due numeri primi consecutivi

Vuoi uscire ? [y/n] n

---

Test 2:

CONGETTURA DI CRAMER

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 11

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): 13

Congettura verificata!

$$|11 - 13| < (\log 11)^2$$

$$2 < 5.749902$$

---

Test 3:

CONGETTURA DI CRAMER

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 449

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): 443

I valori inseriti non sono due numeri primi consecutivi

---

Test 4:

CONGETTURA DI CRAMER

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 12

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): 17

I valori inseriti non sono due numeri primi consecutivi

---

Test 5:

CONGETTURA DI CRAMER

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 701

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): 709

Congettura verificata!

$$|701 - 709| < (\log 701)^2$$

$$8 < 42.935360$$

---

Test 6:

CONGETTURA DI CRAMER

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 2

Valore non accettabile!

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 3

Valore non accettabile!

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 11

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): 17

I valori inseriti non sono due numeri primi consecutivi

---

Test 7:

CONGETTURA DI CRAMER

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 181

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): 191

Congettura verificata!

$$|181 - 191| < (\log 181)^2$$

$$10 < 27.02437$$

---

Test 8:

CONGETTURA DI CRAMER

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): dd

Valore non accettabile!

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): -90

Valore non accettabile!

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 32

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): er

Valore non accettabile!

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): 45

I valori inseriti non sono due numeri primi consecutivi

-----

Test 9:

CONGETTURA DI CRAMER

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 5

Valore non accettabile!

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 11

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): rf

Valore non accettabile!

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): dd

Valore non accettabile!

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): 13

Congettura verificata!

$$|11 - 13| < (\log 11)^2$$

$$2 < 5.749902$$

-----

Test 10:

CONGETTURA DI CRAMER

Digita il primo numero naturale ( $\geq 11$ ): 79

Digita il secondo numero naturale ( $\geq 11$ ): 73

I valori inseriti non sono due numeri primi consecutivi

Vuoi uscire ? [y/n] n

-----

**6 Verifica del Programma**