Paolo Salimbeni

I Numeri

Paolo Salimbeni

Edizione 7E703

Testi divulgativi

Prima edizione: **03 / 2023**

Prefazione

Terminato il secondo anno di liceo, forse molti penseranno di aver ormai conosciuto tutti i vari tipi di numeri esistenti.

Sono tanti ed alcuni, studiati da poco, anche strani, da definirli quasi *esotici*: numeri naturali, numeri reali, numeri interi relativi, numeri razionali, numeri irrazionali, numeri algebrici, numeri trascendenti, numeri complessi.

Che *bailamme* e di nomi e di concetti.

In verità, lettore, i *nomi* dei numeri, e i relativi concetti, sono molti, molti di più; alcuni fantasiosi, alcuni bizzarri, altri stravaganti, ma tutti molto seri.

L'Autore

L'Autore sarà grato a tutti coloro che gli segnaleranno eventuali od *errori* od *imprecisioni* (sono graditi anche e *consigli* ed *opinioni*).

Paololuigi Salimbeni via P. Cavaro, 73 09131 Cagliari
cellulare.: +39 3493897629
e-mail: p.salimba@gmail.com

Questa ed altre dispense, sempre dello stesso Autore, nel sito di **Paolo Salimbeni** «http://www.paolosalimbeni.it»; vedi in: **Dispense**.

Dello stesso Autore, e nel medesimo sito, alcune presentazioni in ***PowerPoint***; vedi in: **Presentazioni**.

Paolo Salimbeni

I Numeri

Prefazione

In matematica, un **numero** è un modo di esprimere sia una quantità sia la posizione, in un elenco di elementi, sia il rapporto tra grandezze dello stesso tipo.

Prime nozioni

Numeri cardinali

I ***numeri cardinali*** sono i numeri naturali «N» che utilizziamo per *contare*: 1, 2, 3, 4, . . .

Numeri decimali periodici

I ***numeri decimali*** periodici sono numeri razionali, espressi in notazione decimale, composti sia da una parte intera (prima della virgola) sia da una stringa finita di cifre che non si ripete (dopo la virgola) detta *antiperiodo* sia da una stringa infinita di cifre costituita da un gruppo finito di cifre che si ripete all'infinito (dopo l'antiperiodo) detto *periodo*.

esempio

$573{,}628282828282828\ldots \Rightarrow 573{,}6\overline{28}$

«573» = parte intera, «6» = antiperiodo, «28» = periodo.

Numeri negativi

Si definiscono ***numeri negativi*** tutti quei numeri reali «R» minori di zero (0); vengono indicati col segno (-) anteposto al valore numerico.

Numeri figurati

Circa «2 500 anni» fa, i Greci scoprirono che, disponendo secondo un ordine particolare un certo numero di punti, ottenevano delle figure geometriche; i numeri di punti necessari per costruire queste figure vennero chiamati o ***numeri figurati*** o ***numeri poligonali*** perché le figure ottenute erano poligoni: triangoli, quadrati, rettangoli, pentagoni . . ..

Numeri ordinali

I ***numeri ordinali*** sono i numeri naturali che utilizziamo per *ordinare*; vengono generalmente indicati utilizzando i numeri interi positivi o con 1°, 2°, 3°, . . . o con 1°, 2°, 3°, . . . (per distinguere che l'elemento in quell'ordine è femminile) od indicandoli con primo, secondo, terzo, ... o con i numeri romani I, II, III, IV,

Nimeri poligonali

Vedi: **Numeri figurati**.

Numeri positivi

Si definiscono ***numeri positivi*** tutti quei numeri reali «ℝ» maggiori di zero (0); vengono indicati col segno (+) anteposto al valore numerico, anche se Il segno più (+) viene frequentemente omesso.

Unità immaginaria

Per definizione, l'***unità immaginaria*** «*i*» è una soluzione dell'equazione:

$$x^2 + 1 = 0, \qquad x = \sqrt{-1}$$

In matematica l'***unità immaginaria*** «*i*» (rare volte rappresentata o dalla lettera «*j*» o dalla lettera greca «ι») permette di estendere il sistema dei numeri reali «**R**» al sistema dei numeri complessi «**C**». La sua esatta definizione dipende dal particolare metodo utilizzato per l'estensione.

esempio

√-25 ⇨ √(-1 • 25) ⇨ √-1 • √25
√-1 = *i*, √25 = ±5
√-25 = ±5*i*

Curiosità

Il primo ad usare i numeri immaginari «*i*», chiamati anche complessi, fu il matematico italiano **Girolamo Cardano** (1501 – 1576).

I nomi dei numeri

Numeri algebrici

I ***numeri algebrici*** sono numeri o reali o complessi che sono soluzioni di un'equazione polinomiale della forma:

$$a_n \bullet X^n + a_{n-1} \bullet X^{n-1} + \ldots + a_1 \bullet X + a_0$$

Dove: $n > 0$, $a_n \neq 0$; ogni a_i è un intero.

esempio

$\sqrt[3]{5}$ = 1,709 975 946 676 696 989 353 108 872 543 9.....

Numeri altamente composti

Vedi: **Numeri composti**.

Numeri abbondanti

I ***numeri abbondanti*** sono numeri naturali minori della somma dei loro divisori interi (escludendo sé stesso).

Per esempio, «12» è un numero abbondante poiché inferiore alla somma dei suoi divisori: 1 + 2 + 3 + 4 + 6 = 16

La sequenza dei numeri abbondanti comincia così: 12, 18, 20, 24, 30, 36, 40, 42, 48, 54, 56, 60, 66, 70, 72, 78, 80, 84, 88, 90, 96, 100, 102, 104, 108, 112, 114, 120, 126, 132, 138, 140, 144, 150, 156, 160, 162, 168, 174, 176, 180, 186, 192, 196, 198, 200, 204, 208, 210, 216, 220, 222, 224, 228, 234, 240, 246, 252, 258, 260, 264, 270, ...

Il primo numero dispari abbondante è «945».

Tutti i multipli interi e dei numeri abbondanti e dei numeri perfetti sono a loro volta numeri abbondanti.

Numeri ambiziosi

Si chiamano ***numeri ambiziosi*** (in inglese *aspiring*) i numeri che soddisfano la seguente condizione: la somma dei suoi divisori propri fornisce un numero perfetto.

esempio

25 ⇨ (1 + 5)
1 + 5 = 6 «6» è un numero perfetto

Numeri amicabili

I ***numeri amicabili***, o ***numeri amici*** , sono due numeri per cui la somma dei divisori propri di uno (quindi escluso il numero stesso) è uguale all'altro e viceversa; se un numero è amicabile di se stesso, cioè se la somma dei suoi divisori propri è uguale a se stesso (come il numero «28»), è chiamato *numero perfetto*.

Un esempio classico è dato dalla coppia di numeri e «220» e «284» che rappresentano i più piccoli numeri amicabili, infatti:

esempio

220 ⇒ 1 + 2 + 4 + 5 + 11 + 12 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284
284 ⇒ 1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220

I numeri di una coppia sono sempre o entrambi pari o entrambi dispari, nonostante non siano note ragioni per cui questo debba avvenire necessariamente; Inoltre, ogni coppia conosciuta condivide almeno un fattore.

Altri numeri amicabili sono ad esempio le coppie «1184 e 1210», «2620 e 2924», «5020 e 5564», «17296 e 18416».

Numeri amici

Vedi: **Numeri amicabili**.

Numeri automorfi

Si chiamano ***numeri automorfi***, o ***numeri interi automorfi***, i numeri e interi e positivi che nelle notazioni decimali, in base 10, hanno il quadrato che presenta, nella sua parte finale, il numero stesso..

esempio

25 ⇒ 25^2 = 6***25***
376 ⇒ 376^2 = 141 ***376***

Per un dato numero di cifre, esistono, al massimo, due numeri ***automorfi***, uno che termina col cinque (5) e l'altro col sei (6), ma normalmente ne esiste soltanto uno.

Tralasciando il caso banale e dello zero (0) e dell'uno (1), gli unici due numeri automorfi ad una cifra sono il «5» ed il «6», quelli a due cifre sono il «25» ed il «76», quelli a tre cifre sono il «376» ed il «625»; l'unico numero *automorfo* a quattro cifre è il «9 376», mentre quello a cinque cifre è il «90 625».

Numeri ciclici

Si chiamano ***numeri ciclici*** quei numeri naturali, di «n» cifre, che possiedono le seguenti caratteristiche: moltiplicati per un numero da «1» a «n», danno come risultato un numero che contiene le stesse cifre del numero di partenza in ordine traslato, moltiplicato per «*n* + 1», dà come risultato una sequenza di «n» cifre «9» (ovvero 10^n-1).

La ciclicità è una proprietà dipendente dal sistema di numerazione utilizzato.

esempio

142 857 • 1 = 142 857 (ovvio)
142 857 • 2 = 285 714
142 857 • 3 = 428 571
142 857 • 4 = 571 428
142 857 • 5 = 714 285
142 857 • 6 = 857 142

142 857 • 7 = 999 999 (7 = n + 1 = 6 + 1)

Il numero «142 857» è il più piccolo numero *ciclico* (in questo caso si ha: n = 6) ed è il periodo dell'espressione decimale $^1/_7$ = 0.*142 857* 142 857 142 857 142 857 . . ..

Numeri complessi

Con l'espressione ***numeri complessi*** (il cui insieme è indicato col simbolo «$\mathbb{C}$») si intendono quei numeri formati da una parte *reale* e da una parte *immagginaria*; possono, pertanto, essere rappresentati dalla somma di un numero *reale* e di un numero *immaginario* (un multiplo dell'unità immaginaria, indicata con la lettera «*i*»).

I numeri complessi sono usati in tutti i campi della matematica, in molti campi della fisica (specialmente in meccanica quantistica), in ingegneria (specialmente sia in elettronica sia in telecomunicazioni sia in elettrotecnica), per la loro utilità nel rappresentare e onde elettromagnetiche e correnti elettriche ad andamento temporale sinusoidale.

esempio

Z = 5 + 3*ì*

Con «*ì*» unità immaginaria

Ricordiamo come si comportano le potenze di «*i*»:

$i^0 = 1,\ i^1 = i,\ i^2 = -1,\ i^3 = -i$
$i^4 = 1,\ i^5 = i,\ i^6 = -1,\ i^7 = -i$, e così via.

Numeri congruenti

Si chiamano ***numeri congruenti***, modulo m, due numeri che danno lo stesso resto alla divisione per «m».

esempio

5 e 9 sono congruenti modulo 4; $^5/_4$ = 1 resto 1, $^9/_4$ = 2 resto 1
47 e 72 sono congruenti modulo 5, con resto 2
12 e 19 sono congruenti modulo 7, con resto 5

Numeri composti

I ***numeri composti*** sono una particolare tipologia di numeri che stanno alla base dell'aritmetica; per numero composto si intende un *numero intero positivo che abbia almeno un altro divisore oltre* «1» *e se stesso*; i numeri composti, pertanto, non sono primi.

I primi numero composti sono.

4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, ...

I ***numeri altamente composti*** hanno più divisori di qualunque altro numero inferiore ad essi; l'intero positivo «1» non è né un numero primo né un numero composto.

Numeri coprimi

I numeri naturali ed «*a*» e «*b*» si dicono ***numeri coprimi***, o ***numeri primi tra loro***, se e solo se essi non hanno alcun divisore comune eccetto e «1» e «-1» o, in modo equivalente, se il loro Massimo Comun Divisore (MCD) è 1.

esempio

Il 6 ha come divisori ⇨ (1, 2, 3)
Il 35 ha come divisori ⇨ (1, 5, 7)

Il «6» e il «35» sono pertanto *numeri coprimi*.

Numeri decagonali

Dato un numero «n», naturale positivo, i ***numeri decagonali*** si ottengono mediante la formula:

$$D_n = 4 \bullet n^2 - 3 \bullet n \qquad \text{con } n > 0$$

I primi *numeri decagonali* sono:

1, 10, 27, 52, 85, 126, 175, 232, 297, 370, ...;

Come si evince dall'analisi della serie, i *numeri dispari* si alternano ai *numeri pari*.

L'*n*-esimo numero decagonale può anche essere calcolato sommando il quadrato di «n» al triplo dell'(n-1)-esimo numero eteromecico o, in formula:

$$D_n = n^2 + 3 \bullet (n^2 - n)$$

esempio

Se il numero della serie è il «4°», si ha:

$$D_n = 4^2 + 3 \bullet (4^2 - 4) = 52$$

Numeri dell'amore

I ***numeri dell'amore*** possono essere avvalsi per calcolare le probabilità che due persone siano compatibili tramite un test di compatibilità dei nomi d'amore; può essere un modo divertente per vedere se e tu e il tuo partner siete compatibili.

Ecco come trovare il Numero dell'Amore che potrebbe interessare sia ad una coppia di innamorati sia ad una coppia di coniugi:

Per primo, vanno sommate le cifre della data di nascita di ogni coniuge seperatamente (partners, per chi preferisce i termini inglesi).

esempio:

Data di nascita del primo dei due coniugi: 15 / 07 / 1968
addizionare: 1 + 5 + 0 + 7 + 1 + 9 + 6 + 8 = 37
addizionate quindi: 3 + 7 = 10.
addizionare ancora: 1 + 0 = 1.

In genere la cifra ottenuta sarà sempre compresa fra e l'«1» e il «9»; si fa eccezione per i numeri e «11» e «22» e «33» che sono chiamati ***Numeri maestri*** e le loro cifre non devono essere sommate fra loro.

Data di nascita del secondo dei due coniugi: 23 / 12 / 1971
addizionare 2 + 3 + 1 + 2 + 1 + 9 + 7 + 1 = 26
addizionate quindi 2 + 6 = 8.

Poi vanno sommate le cifre risultanti ottenute: 1 + 8 = 9.

Questo sarà il Numero dell'Amore che indicherà e come vivrete il rapporto di coppia e che cosa vi dovrete aspettare e che cosa dovrete temere l'uno dall'altro, seguendo le seguenti indicazioni, qui estremamente concise.

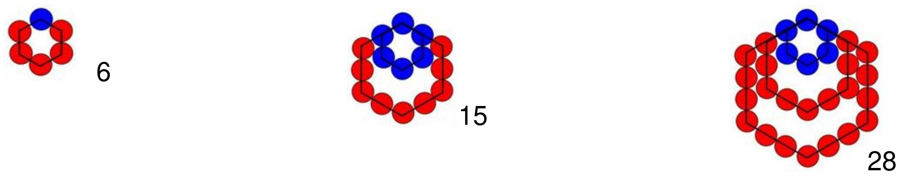
Se la cifra ottenuta è:

1 ⇒ amici e passione, **2** ⇒ quel che conta è l'ascolto, **3** ⇒ niente obblighi, **4** ⇒ e fedeltà e figli, **5** ⇒ abbasso la routine, **6** ⇒ l'importante è l'amore, **7** ⇒ affinità mentale, **8** ⇒ il successo non guasta, **9** ⇒ senza parole, **11** ⇒ uniti contro il destino, **22** ⇒ insieme per fare, **33** ⇒ utili agli altri.

Numeri esagonali

I ***numeri esagonali*** sono numeri poligonali che rappresentano un esagono.

In figura, la rappresentazione di tre numeri esagonali:.



I'n-ennesimo numero esagonale può essere calcolato con la formula:

$$Hx_n = \frac{n\,(4 \bullet n - 2)}{2}$$

I primi 30 numeri esagonali sono:

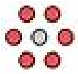
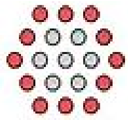
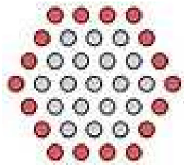
1, 6, 15, 28, 45, 66, 91, 120, 153, 190, 231, 276, 325, 378, 435, 496, 561, 630, ...

la radice digitale, in base 10, di un numero esagonale può essere solo 1, 3, 6 o 9.

Numeri esagonali centrati

I ***numeri esagonali centrati*** sono un numero poligonale centrato che rappresenta un esagono con un punto al centro e gli altri punti che lo circondano.

In figura i primi quattro numeri esagonali centrati:


1

7

19

37

La formula per l'n-esimo numero ettagonale centrato è:

$$1 + 3 \bullet n\,(n - 1)$$

Esprimendo la formula nella forma:

$$1 + 6\left(\frac{1}{2}\,n\,(n-1)\right)$$

Si mostra come il *numero esagonale centrato* per «n» è «6» volte l'(n-1)-esimo numero triangolare più «1».

I primi numeri esagonali centrati sono:

1, 7, 19, 37, 61, 91, 127, 169, 217, 271, 331, 397, 469, 547, 631, 721, 817, 919, . . .,

Si è verificato che la somma dei primi «n» numeri esagonali centrati è «n^3»; questo significa che le somme dei primi *n* numeri esagonali centrati e i cubi sono gli stessi numeri, ma rappresentano forme diverse.

Visti da un'altra prospettiva, i numeri esagonali centrati sono le differenze fra due cubi consecutivi; i numeri esagonali centrati primi sono primi cubani.

La differenza tra «$(2n)^2$» e l'*n*-esimo numero esagonale centrato è un numero nella forma «$n^2 + 3n - 1$», mentre la differenza tra «$(2n - 1)^2$» e l'n-esimo numero esagonale centrato è un numero oblungo.

Numeri eteromecici

Vedi : **Numeri oblunghi**.

Numeri ettagonali

I ***numeri ettagonali*** sono numeri poligonali che rappresentano un ettagono.

In figura, la rappresentazione di quattro numeri ettagonali:


7

18

34

55

L'n-esimo numero ettagonale può essere calcolato con la formula:

$$H_n = \frac{5 \bullet n^2 - 3 \bullet n}{2}$$

I primi numeri ettagonali sono:

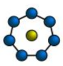
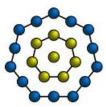
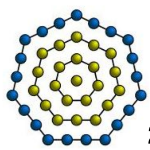
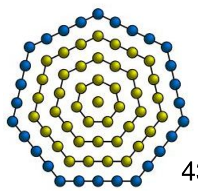
1, 7, 18, 34, 55, 81, 112, 148, 189, 235, 286, 342, 403, 469, 540, 616, 697, 783, 874, 970, 1071 . . .,

La parità dei numeri ettagonali segue il modello dispari-dispari-pari-pari; come nel caso dei numeri quadrati, la radice digitale, in base 10, di un numero ettagonale può essere solo [1, 4, 7 o 9].

Numeri ettagonali centrati

I ***numeri ettagonali centrati*** sono numeri poligonali centrati che rappresentano un ettagono con un punto al centro e gli altri punti che lo circondano.

In figura, la rappresentazione di quattro numeri ettagonali centrati.


8

22

22

43

La formula per l'n-esimo numero ettagonale centrato è:

$$(2 \bullet n - 1)^2 = 4 \bullet n^2 + 1$$

I primi numeri ettagonali centrati sono: 1, 8, 22, 43, 71, 106, 148, 197, 253, 316, 386, 463, 547, 638, 736, 841, 953, 1 072, ...

. L'*n*-esimo numero ettagonale centrato può essere visto come la somma di sette volte l'(*n*-1)-esimo numero triangolare e di un punto centrale. Conoscendo l'n-esimo numero ettagonale centrato, si può ricavare il successivo aggiungendo 7n.

La sequenza dei numeri ettagonali centrati, espressa *modulo 2*, è pari a «1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 1, . . .»; ciò significa che, dopo l'«1» iniziale dispari, si susseguono alternativamente coppie di numeri ettagonali centrati e pari e dispari.

La sequenza di radici numeriche dei numeri ettagonali centrati segue un periodo palindromo, cioè [1, 8, 4, 7, 8, 7, 4, 8, 1].

Le ultime cifre dei numeri ettagonali centrali seguono anch'esse un periodo palindromo, cioè [1, 8, 2, 3, 1, 6, 8, 7, 3, 6, 6, 3, 7, 8, 6, 1, 3, 2, 8, 1].

Alcuni numeri ettagonali centrati sono simultaneamente numeri ettagonali. I primi sono: 1, 148, 21022, 2984983, 423846571, 60183228106, 8545594544488, 1213414242089197.

Diversi numeri ettagonali centrati sono anche numeri primi. I primi primi ettagonali centrati sono: 43, 71, 197, 463, 547, 953, 1471, 1933, 2647, 2843, 3697, 4663, 5741, 8233, 9283, 10781, ...

I numeri ettagonali centrali che, oltre ad essere primi, sono anche primi gemelli sono: 43, 71, 197, 463, 1933, 5741, 8233, 9283, 11173, 14561, 34651, 41203, 57793, ...

Numeri felici

Si chiamano ***numeri felici*** quelli che rispettano il seguente algoritmo:

si considera un numero naturale, intero positivo (espresso nel sistema di numerazione decimale, e si sommano i quadrati delle sue cifre, con i quali si ottiene un altro numero intero positivo.

Con questo numero si ripete l'operazione, di sommare i quadrati delle sue cifre, fino a giungere od a uno (1) od ad un ciclo che non lo contiene; i numeri che al termine di questo procedimento forniscono «1» sono denominati ***numeri felici***, mentre gli altri, per esclusione, sono chiamati ***numeri infelici***.

esempio

$202 \Rightarrow 2^2 + 0^2 + 3^2 = 13 \Rightarrow 1^2 + 3^2 = 10 \Rightarrow 1^2 + 0^2 = 1$

Altri *numeri felici* sono: 1, 7, 10, 13, 19, 23, 28, 31, 44, 49, 68, 70, 79, 82, 86, 91.

Numeri fidanzati

I ***numeri fidanzati***, o ***quasi amici*** o ***promessi sposi***, soddisfano la regola:

$$\sigma(m) = \sigma(n) = m + n + 1$$

Ove e $\sigma(m)$ e $\sigma(n)$, o *funzioni divisorie*, sono la somma di tutti divisori e di «m» e di «n», ivi compresi i numeri dati.

La prima coppia di numeri fidanzati è data da (8, 75).

esempio

$\sigma(48) = 1 + 2 + 3 + 4 + 6 + 8 + 12 + 16 + 24 + 48 = 124$

$\sigma(75) = 1 + 3 + 5 + 15 + 25 + 75 = 124$

$48 + 75 + 1 = 124$

Soddisfano anche la regola:

$s(m) = n + 1$; $s(n) = m + 1$

Ove e s(m) e s(n) sono la somma dei divisori propri.

esempio

$s(48) = 1 + 2 + 3 + 4 + 6 + 8 + 12 + 16 + 24 = 76 = 75 + 1$

$s(75) = 1 + 3 + 5 + 15 + 25 = 49 = 48 + 1$

Non sono *numeri amici* per poco ed è per questa ragione che vengono denominati anche quasi amici; possono essere denominati anche o *numeri quasi-amicabili* o *coppie amichevoli ridotte*,

Numeri fortunati

La ricerca dei ***numeri fortunati*** segue un procedimento simile al crivello di Eratostene.

Si scrivono tutti i numeri naturali in ordine crescente quindi si eliminano, dapprima, tutti i numeri pari, lasciando soltanto i numeri dispari: 1, 3. 5. 7. 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, ...

Dopo l'uno «1», il numero seguente è il tre «3», per cui si elimina ogni terzo numero dalla sequenza:

1, 3, 7, 9, 13, 15, 19, 21, ...

Dopo l'uno «1» ed il tre «3», il primo numero che resta è il sette «7», per cui si elimina ogni settimo numero dall'ultima sequenza.

Proseguendo col medesimo processo di eliminazione, il risultato finale è una serie numerica che inizia con:

1, 3, 7, 9, 13, 15, 21, 31, 33, 37, 43, 49, 51, ...

Questi ultimi sono i *numeri fortunati*.

Numeri gradevoli

Vedi: **Numeri di Friedman** (in *Numeri con e nome e cognome*).

Numeri interi

I ***numeri interi relativi*** (il cui insieme è indicato col simbolo «$\mathbb{Z}$»), o più semplicemente ***numeri interi***, sono gli stessi numeri naturali a cui, però, si introduce la differenza di segno; i numeri interi possono, pertanto essere sia positivi sia negativi.

esempio

-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...

Numeri interi automorfi

Vedi: **Numeri automorfi**.

Numeri interi relativi

Vedi: **Numeri interi**.

Numeri intoccabili

Si definiscono ***numeri intoccabili*** i numeri naturali che non sono somma dei divisori propri di alcun numero.

esempio

2 ⇨ (1)
5 ⇨ (1)
52 ⇨ (1 + 2 + 4 + 13 + 26)

I primi venti numeri intoccabili sono:

2, 5, 52, 88. 96, 120, 124, 146, 162, 188, 206, 210, 216, 238, 246, 248, 262, 268, ...

Numeri iperprimi

I ***numeri iperprimi***, battezzati così dallo scrittore **R. Queneau** possono essere:

Numeri iperprimi destri tali che se gli si cancella od una o più cifre, iniziando dalla destra, la parte residua ad essere un numero primo.

Numeri iperprimi sinistri tali che se gli si cancella od una o più cifre, iniziando dalla sinistra, la parte residua ad essere un numero primo.

Il più grande *numero iperprimo destro* conosciuto è: 1 979 339 339.

Il più grande *numero iperprimo sinistro* conosciuto è: 12 953.

Esistono, inoltre, numeri iperprimi che sono, nel contempo, e *destri* e *sinistri*, come il numero: 3 137.

Raymond Queneau (1903 – 1976), e scrittore e poeta e drammaturgo francese.

Numeri irrazionali

I ***numeri irrazionali*** sono quelli che non sono un numero razionale, cioè non possono essere scritti come una frazione «a/b» con «*a*» e «*b*» interi, con «b» diverso da zero; i *numeri irrazionali* sono esattamente quei numeri la cui espansione in qualunque base (decimale, binaria, ecc) non termina mai e non forma una sequenza periodica.

Alcuni *numeri irrazionali* sono ***numeri algebrici***.

esempio

$$\sqrt{2} = 1{,}414\ 213\ 562\ 373\ 095\ 048\ 801\ 688\ 724\ 209\ 7\ldots..$$

altri sono ***numeri trascendenti***.

esempio

$$\pi = 3{,}141\ 592\ 653\ 589\ 793\ 238\ 462\ 643\ 383\ 279\ 5\ldots..$$

Numeri lievemente abbondanti

I ***numeri lievemente abbondanti*** (o *numeri quasi perfetti*, o *quasiperfect number*, da non confondere con *almost perfect number*) sono numeri naturali teorici in cui «*n*» è tale per cui la somma dei suoi divisori (la funzione sigma $\sigma(n)$) è uguale a «$2n + 1$». I numeri quasi perfetti sono numeri abbondanti.

A tutt'oggi non è ancora stato trovato alcun numero lievemente abbondante, ma, se ne esiste almeno uno, deve essere un numero quadrato dispari più grande di 10^{35} e deve avere almeno sette fattori primi distinti.

Numeri malvagi

I ***numeri malvagi*** (chiamati anche ***numeri odiosi***) sono quei numeri naturali nella cui espressione in base 2 (numerazione binaria) la cifra uno (1) è presente in numero pari.

esempio

12 in binario diventa 1100
15 in binario diventa 1111
255 in binario diventa 11111111

Numeri multiplo-perfetti o multiperfetti

I ***numeri multiplo-perfetti*** sono quelli in cui la somma dei divisori, con l'aggiunta del numero stesso, fornisce un valore multiplo intero del numero.

Il multiplo diviso per il numero, definisce l'ordine che può essere di tre (o triperfetto), di quattro (o tetraperfetto), di cinque (o pentaperfetto), etc.

esempio

120 (1+2+3+4+5+6+8+10+12+15+20+24+30+40+60+120= 360)
($^{360}/_{120}$ = 3 multiperfetto di ordine tre o triperfetto)

Numeri narcisisti

I ***numeri narcisisti*** sono quelli che uguagliano la somma della potenza delle proprie cifre, ciascuna elevata all'esponente identico alla quantità di cifre che formano il numero medesimo.

esempio

$153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$ (3 cifre)
$4\,679\,307\,774 = 4^{10} + 6^{10} +7^{10} +9^{10} + + 3^{10} + 0^{10} + 7^{10} + 7^{10} + 7^{10} + 4^{10}$ (10 cifre)

Vi sono solo quattro numeri a tre cifre che sono somma dei cubi delle loro cifre:
$153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$, $370 = 3^3 + 7^3 + 0^3$, $371 = 3^3 + 7^3 + 1^3$, $407 = 4^3, 0^3, 7^3$.

Numeri naturali

I ***numeri naturali*** (il cui insieme è indicato col simbolo «ℕ») sono i numeri interi positivi.

Le origini dei numeri naturali vengono normalmente fatte risalire ai **Babilonesi** nel 2000 a.C., come testimoniato dalla tavoletta ***Plimpton 322***.

L'espressione ***numeri naturali*** è usata sia per indicare la sequenza di **numeri interi positivi** (il cui insieme è indicato col simbolo «$\mathbb{N}_+$»).

esempio

1, 2, 3, 4, 5, 6, ...

sia per quella dei **numeri interi non negativi**; la differenza con il precedente insieme consiste nel considerare anche lo zero (il cui insieme è indicato col simbolo «$\mathbb{N}_0$»).

esempio

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...

Nella maggior parte della letteratura matematica contemporanea, accogliendo gli ***assiomi di* Peano**, si assume comunque che l'insieme dei numeri naturali contenga anche lo zero.

Numeri oblunghi

I ***numeri oblunghi***, chiamati anche ***numeri pronici***, sono tutti i numeri che seguono l'equazione «n • (n + 1)», dove «n» è un numero naturale; si tratta semplicemente di un numero composto dalla moltiplicazione di due numeri consecutivi.

esempio

(3 4), (26 27), (1234 1235), sono *numeri oblunghi*.

I primi numeri oglunghi sono: 0, 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, 72, 90, 110, 132, 156, 182, 210, 240, 272, 306, ...

Sono stati chiamati *oblunghi* perché possono essere rappresentati nella seguente forma:

2	**6**	**12**	**20**
oo	ooo	oooo	ooooo
	ooo	oooo	ooooo
		oooo	ooooo
			ooooo

Numeri odiosi

Vedi: **Numeri malvagi**.

Numeri ottaedrici

I ***numeri ottaedrici*** sono numeri figurati che rappresentano od un ottaedro, o due piramidi a base quadrata con base in comune; l'*n-esimo* numero ottaedrico «O_n» può essere ottenuto per somma del (n − 1)-*esimo* con l'*n-esimo* numero piramidale quadrato, oppure usando la seguente formula:

$$O_n = \frac{1}{3}\,(2 \bullet n^3 + n)$$

I primi numeri ottaedrici della serie sono:
1, 6, 19, 44, 85, 146, 231, 344, 489, 670, 891, ...
Se «O_n» è l'*n-esimo* numero ottaedrico e «T_n» è l'*n-esimo* numero tetraedrico allora:

$$O_n + 4 \bullet T_{n-1} = T_{2n-1}$$

Numeri ottagonali

I ***numeri ottagonali*** sono numeri poligonali che rappresentano un ottagono; il numero ottagonale per «n» è dato dalla formula:

$x = 3 \bullet n^2 - 2 \bullet n$ con $(n > 0)$

I primi numeri ottagonali sono:
1, 8, 21, 40, 65, 96, 133, 176, 225, 280, 341, 408, 481, 560, 645, 736, 833, 936, ...

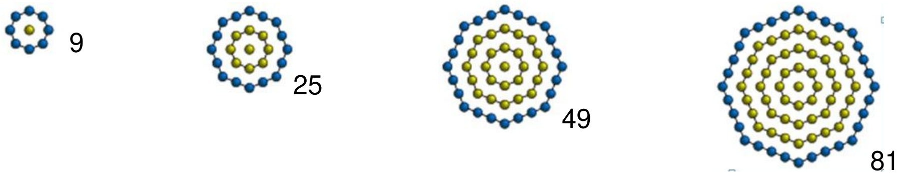
Il numero ottagonale di «n» può essere calcolato anche aggiungendo il quadrato di «n» al doppio dell'*n-1*-esimo numero eteromecico.

$$O_n = n^2 + 2 \bullet (n^2 - n)$$

I numeri ottagonali hanno una parità alternata, e l'*n*-esimo numero ottagonale è pari se e solo se «n» è pari.

Numeri ottagonali centrati

I ***numeri ottagonali centrati*** sono numeri poligonali centrati che rappresentano un ottagono con un punto al centro e gli altri punti che lo circondano.
In figura, la rappresentazione di quattro numeri ottogonali centrati.



La formula che fornisce l'n-ennesimo numero ottagonale centrato è:

$$(2 \bullet n - 1)^2 = 4 \bullet n^2 - 4 \bullet n + 1$$

I primi *numeri ottagonali centrati* sono: 1, 9, 25, 49, 81, 121, 169, 225, 289, 361, 441, 529, 625, 729, 841, 961, 1089, 1 225, ...
La successione dei numeri ottagonali centrati, espressa *modulo 10*, è pari a 1, 9, 5, 9, 1, 1, 9, 5, 9, 1, . . . ; ciò significa che le cifre finali di un numero ottagonale centrato seguono lo schema «1-9-5-9-1».
La ***funzione tau*** di **Ramanujan** ha sempre valori pari per i numeri ottagonali centrati, mentre ha un valore dispari per qualunque numero che non sia ottagonale centrato.
Srinivasa Ramanujan (1887 – 1920), matematico indiano.

Numeri palindromi

I ***numeri palindromi*** sono quelli le cui cifre, scritte in una particolare base, rappresentano lo stesso valore sia che siano lette da destra a sinistra sia che da sinistra.
esempio
145262541

Si può notare infatti che esso è simmetrico rispetto al suo centro: 1452 6 2541.
Esistono vari numeri palindromi che sono anche potenze di altri numeri; attualmente sono conosciuti solo numeri palindromi che possono essere espressi con una potenza di esponente o di «2» o di «3» o di «4».
I primi quadrati perfetti palindromi sono:
0, 1, 4, 9, 121, 484, 676, 10201, 12321, 14641, 40804, 44944, ...
I primi numeri palindromi che possiedono una radice cubica intera sono:
0, 1, 8, 343, 1331, 1030301, 1367631, 1003003001, ...
I primi numeri palindromi esprimibili con una potenza di esponente 4 sono:
0, 1, 14641, 104060401, 1004006004001, ...

G. J. Simmons e **D. Rawlinson** congetturano che non esistano palindromi, diversi e da «0» e da «1», esprimibili con potenze di esponente maggiore di «4».

L'unico numero non palindromo conosciuto, il cui cubo è un palindromo, è «2201».

Infatti, la potenza di tre «2201^3» è uguale a «10 662 526 601».

In base 10, una formula generatrice di parecchi numeri palindromi è la successione:

$$a(n) = (10^n + 1)^k \qquad \text{con } n,k \in \mathbb{N}$$

esempio

per k = 3, n = 4, si ha:

$$a(4) = (10^4 + 1)^3 = 1000300030001$$

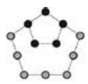
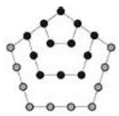
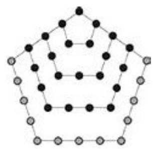
Questa formula però non genera sempre numeri palindromi a partire da «k > 4»; se proviamo con e «k = 5» ed «n = 2», infatti, otteniamo:

$$a(2) = (10^2 + 1)^5 = 10510100501$$

Numeri pentagonali

I ***numeri pentagonali*** sono numeri poligonali che possono essere rappresentati mediante uno schema e geometrico e pentagonale.

In figura, la rappresentazione di tre numeri pentagonali:


12

22

35

:

Il numero pentagonale per «n» può essere calcolato con la formula:

$$P_n = \frac{n(3 \bullet n - 1)}{2}$$

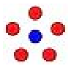
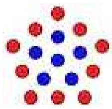
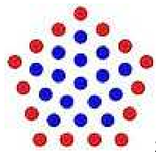
L'n-esimo numero pentagonale è un terzo del ($3n$ - 1)-esimo numero triangolare. I primi numeri pentagonali sono:

1, 5, 12, 22, 35, 51, 70, 92, 117, 145, 176, 210, 247, 287, 330, 376, 425, 477, 532, 590, ...

Numeri pentagonali centrati

I ***numeri pentagonali centrati*** sono numeri poligonali che rappresentano un pentagono con un punto al centro e tutti gli altri punti attorno in livelli pentagonali successivi.

In figura, la rappresentazione dei primi tre numeri pentagonali centrati:


6

16

31

:

Il numero pentagonale centrato, per «n» intero positivo, può essere calcolato con la formula:

$$P_n = \frac{5 \bullet n^2 - 5 \bullet n + 2}{2}$$

I primi numeri pentagonali centrati sono:

1, 6, 16, 31, 51, 76, 106, 141, 181, 226, 276, 331, 391, 456, 526, 601, 681, ...

La parità dei *numeri pentagonali centrati* segue il modello pari-pari-dispari-dispari; in base 10, la cifra delle unità segue il modello [6-6-1-1].

Numeri perfetti

I numeri naturali «n» si dicono ***numeri perfetti*** quando il numero è uguale alla somma dei suoi divisori propri.

Un teorema enunciato da **Pitagora** e dimostrato da **Euclide** afferma che se «2^n -1» è un ***numero primo***, allora «$2^{n-1} \bullet (2^n - 1)$» è un *numero perfetto*; successivamente **Eulero** dimostrò che tutti i numeri perfetti pari devono essere di tale forma.

Pitagora (580 a.C. ÷ 570 a.C. – 495 a.C. circa), e filosofo e matematico greco antico.
Euclide (IV secolo a.C. – III secolo a.C.), e matematico e filosofo greco antico.

Il più grande numero perfetto (gennaio 2019) è $2^{82\,589\,932} \bullet (2^{82\,589\,932} - 1)$, composto, in base 10, da 49 724 095 cifre.

esempio:

6 = 1 + 2 + 3

496 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 +31 + 62 + 124 + 248

Il più grande numero perfetto conosciuto a tutt'oggi è:

$$2^{82\,589\,932} \bullet (2^{82\,589\,933} - 1) \text{ di } 49\,724\,095 \text{ cifre}$$

In matematica, un intero «a» è un **divisore** proprio di un intero «b» se esiste un intero «c» tale che «a = b • c».

Ad esempio: «7» è un divisore di «42» in quanto «42 = 7 • 6»; si dice anche che «7» divide «42», o che «42» è divisibile per «7» o che «42» è un multiplo di «7», e si scrive «7 | 42 |».

Numeri piramidali esagonali

I ***numeri piramidali esagonali*** sono numeri figurati che rappresenta una piramide a base esagonale.

L'*n*-esimo numero piramidale esagonale è dato dalla somma dei primi *n* numeri esagonali, espresso dalla formula:

$$Es_n = \frac{n(n+1)(4 \bullet n - 1)}{6}$$

esempio

Se il numero della serie è il «4°», si ha:

$$Es_n = \frac{4(4+1)(4 \bullet 4 - 1)}{6} = 50$$

I primi numeri piramidali esagonali sono:

1, 7, 22, 50, 95, 161, 252, 372, 525, 715, 946, 1222, 1547, 1925, ...

Numeri piramidali ettagonali

I ***numeri piramidali ettagonali*** sono numeri figurati che rappresentano una piramide a base ettagonale.

L'*n*-esimo numero piramidale ettagonale, per «n» intero positivo, può essere calcolato con la formula:

$$P_n = \frac{n(n+1)\,(5 \bullet n - 2)}{6}$$

esempio

Se il numero della serie è il «4°», si ha:

$$P_n = \frac{4(4+1)\,(5 \bullet 4 - 2)}{6} = 60$$

I primi numeri piramidali ettagonali sono:

1, 8, 26, 60, 115, 196, 308, 456, 645, 880, 1166, 1508, 1911, 2380, 2920, 3536, 4233, 5016, 5890, ...

Numeri piramidali pentagonali

I ***numeri piramidali pentagonali*** sono numeri figurati che rappresenta il numero di elementi in una piramide a base pentagonale.

L'*n*-esimo numero piramidale pentagonale è dato dalla somma dei primi *n* numeri pentagonali, che può essere espressa dalla formula:

$$P_n = \frac{n^2(n+1)}{2}$$

esempio

Se il numero della serie è il «4°», si ha:

$$P_4 = \frac{4^2(4+1)}{2} = 40$$

I primi numeri piramidali pentagonali sono:

1, 6, 18, 40, 75, 126, 196, 288, 405, 550, 726, 936, 1183, 1470, 1800, ...

L'*n*-esimo numero piramidale pentagonale è pari sia alla media tra e «n^3» e «n^2» sia a «n» volte l'*n*-esimo numero triangolare.

Numeri piramidali quadrati

I ***numeri piramidali quadrati***; sono numeri figurati che rappresentano una piramide a base quadrata.

L'*n*-esimo numero di questo tipo è quindi la somma dei quadrati dei primi «n» numeri naturali: 1, 4, 9, 16, 25, . . . , quindi (1^2, 2^2, 3^2, 4^2, 5^2, . . .).

esempio

1
5 = (1 + 4)
14 = (1 + 4 + 9)
30 = (1 + 4 + 9 + 16), ...

La formula generale per l'ennesimo numero della serie è:

$$Q_n = \frac{n\,(n+1)\,(2 \bullet n+1)}{6} = \frac{2 \bullet n^3 + 3 \bullet n^2 + n}{6}$$

esempio

Se il numero della serie è il «4°», si ha:

$$Q_n = \frac{4\,(4+1)\,(2 \bullet 4+1)}{6} = \frac{2 \bullet 4^3 + 3 \bullet 4 + 4}{6} = 30$$

I primi numeri piramidali quadrati sono

1, 5, 14, 30, 55, 91, 140, 204, 285, 385, 506, 650, 819, ...

Numeri piramidali triangolari

I ***numeri piramidali triangolari***, o ***numeri tetraedrici***, sono numeri figurati che rappresentano una piramide a base triangolare; si ottengono sommando via via i termini della successione: 1, 3, 6, 10, 15, . . . in cui il primo termine è «1» e gli altri si ottengono addizionando di volta in volta: 2, 3, 4, . . . e poi gli interi successivi nel loro ordine naturale.

L'*n*-esimo numero tetraedrico è la somma dei primi *n* numeri triangolari. L'*(n+1)*-esimo numero tetraedrico indica il numero di termini che compaiono nello sviluppo della potenza *n*-esima del quadrinomio: $(a + b + c + d)^n$.

esempio

1
3 = (1 + 2)
6 = (3 + 3)
10 = (6 + 4); «15» = (10 + 5)

La formula generale per calcolare l'*n*-esimo numero tetraedrico è:

$$T_n = \frac{n(n+1)(n+2)}{6} = \binom{n+2}{3}$$

esempio

Se il numero della serie è il «4°», si ha:

$$T_n = \frac{4(4+1)(4+2)}{6} = 20$$

I primi numeri tetraedrici sono:

1, 4, 10, 20, 35, 56, 84, 120, 165, 220, 286, 364, 455, 560, 680, 816, 969, ...

La *congettura di Pollock* asserisce che ogni numero naturale può essere rappresentato come la somma al massimo di cinque numeri tetraedrici.

Sir Jonathan Frederick Pollock 1 ° Baronetto, (1783 - 1870), e avvocato e politico conservatore, e matematico britannico.

Tutti i *numeri piramidali* possono essere raffigurati, in tre dimensioni, con una configurazione a piramide di sfere.

Una formula generale per un numero piramidale la cui base è un poligono regolare con *k* lati è:

$$P_n^k = \frac{n(n+1)[n(k-2) + 5 - k]}{6}$$

Numeri primi

I ***numeri primi*** sono i numeri interi positivi che possono essere divisi soltanto e per sé stessi e per l'unità; per questo motivo si parla di numeri con soltanto due divisori distinti.

Il ***crivello di* Eratostene** consiste nello scrivere tutti i numeri naturali, in ordine crescente, e di eliminare prima tutti i multipli di due (2), poi tutti i multipli di tre (3), poi tutti i multipli di cinque (5), e così a seguire; i numeri che restano sono ***numeri primi***.

Il più grande ***numero primo*** conosciuto, a marzo 2022, è stato scoperto, il 7 dicembre 2018, dal trentacinquenne **Patrick Laroche** di Ocala, nell'ambito del progetto *Great Internet Mersenne Prime Search* (GIMPS), ed è un numero della ***serie di* Mersenne**: ($2^{82\,589\,933} - 1$), composto da 24 862 048 cifre.

Il più piccolo è il due «2», che è l'unico primo pari; l'uno (1) non è un numero primo.

Numeri primi cubani

I ***numeri primi cubani*** sono numeri primi forniti da un'espressione in cui entrano potenze cubiche (il nome non deriva dall'isola di Cuba, ma ha a che fare con il ruolo che il cubo, la terza potenza, gioca nell'equazione).

Più precisamente chiamiamo ***numeri primi cubani della prima forma*** i numeri primi che ottenuti dalla differenza dei cubi di due interi consecutivi; esso può essere anche rappresentato con l'espressione facilmente generalizzabile ad altre forme di primi cubani:

$$P_1 = \frac{(x^3 - y^3)}{(x-y)} \qquad x = y + 1 \qquad \text{per } y = 1, 2, 3, \ldots.$$

Ovvero, semplificando l'espressione:

$$3 \bullet y2 + 3 \bullet y + 1 \qquad \text{per } y = 1, 2, 3, \ldots.$$

Si osserva che questa è esattamente la forma dei *numeri esagonali centrati*; l'insieme dei *numeri primi cubani* della prima forma coincide con l'insieme dei *numeri primi esagonali centrati*. I primi numeri cubani della prima forma sono:

7, 19, 37, 61, 127, 271, 331, 397, 547, 631, 919, 1657, 1801, 1951, 2269, 2437, 2791, 3169, 3571, 4219, ...

Questi numeri sono stati studiati da **A. J. C. Cunningham**, in un articolo intitolato ***On quasi-Mersennian numbers***.

Allan Joseph Champneys Cunningham (1842–1928), matematico indiano.

Chiamiamo, invece, ***numero primo cubano della seconda forma*** un numero primo che sia valore dell'espressione

$$P_1 = \frac{(x^3 - y^3)}{(x-y)} \qquad x = y + 2 \qquad \text{per } y = 1, 2, 3, \ldots.$$

Ovvero, semplificando l'espressione:

$$3 \bullet y2 + 3 \bullet y + 4 \qquad \text{per } y = 1, 2, 3, \ldots.$$

I primi numeri cubani della seconda forma sono:

13, 109, 193, 443, 769, 1201, 1453, 2029, 3469, 3889, 4801, 10093, 12289, 13873, 18253, 20173, 21169, 22189, ...

Questi numeri sono stati esaminati dal matematico anglo-indiano **Allan Joseph Champneys Cunningham** (1842–1928) nel suo libro ***Binomial Factorisations***.

Numeri primi cugini

I ***numeri primi cugini*** sono una coppia di numeri primi che differiscono di quattro unità: (*p, p + 4*) come, ad esempio, il «18» ed il «22».

La più grande coppia di *numeri primi cugini* è:

$$p = \frac{[311\,778\,476 \bullet 587\,502 \bullet 9\,001\# \bullet (587\,502 \bullet 9\,001\#+1) + 210] \bullet (587\,502 \bullet 9\,001\# - 1)}{35} + 1$$

In cui: «9 001#» è il ***primoriale*** di «9 001».

Numeri primi gemelli

I ***numeri primi gemelli*** sono quella coppia di numeri primi che differiscono di due unità: (*p, p + 2*) come, ad esempio, l'undici «11» ed il tredici «13».

I *numeri primi gemelli* più grandi che si conoscano a tutt'oggi (25 dicembre 2011) sono: «$2\,996\,863\,034\,895 \cdot 2^{1\,290\,000} - 1$» e «$2\,996\,863\,034\,895 \cdot 2^{1\,290\,000} + 1$»; ciascun numero ha «**388 342**» cifre.

Numeri primi tra loro

Vedi: **Numeri coprimi**.

Numeri primi sexy

Due numeri primi si dicono ***numeri primi sexy*** quando la loro differenza è uguale a sei, ovvero formano coppie di tipo: (*p, p + 6*).

Se esiste un numero primo uguale o a (*p + 2*) o a (*p + 4*), esso forma una terzina di primi: (*p, p + 2, p + 6*) oppure (*p, p + 4, p + 6*).

Contrariamente a quanto si potrebbe pensare, il nome di questi numeri deriva dalla parola latina ***sex*** (ovvero sei).

La più grande coppia di primi sexy (*p, p + 6*) conosciuta è:

$$p = \frac{[117\,924\,851 \bullet 587\,502 \bullet 9\,001\# \bullet (587\,502 \bullet 9\,001\#+1) + 210] \bullet (587\,502 \bullet 9\,001\# - 1)}{35} + 1$$

La più grande terzina di primi sexy (p, $p + 6$, $p + 12$) conosciuta è:

$$\mathrm{p} = \frac{[84\,055\,657\,369 \bullet 205\,881 \bullet 4\,001\# \bullet (205\,881 \bullet 4\,001\# + 1) + 210] \bullet (205\,881 \bullet 4\,001\# - 1)}{35} + 1$$

In cui: «4 001#» è il ***primoriale*** di «4 001».

La più grande quadrupla di primi sexy (p, p + 6, p + 12, p + 18) conosciuta è:

$$\mathrm{p} = 411\,784\,973 \bullet 2\,347\# + 3\,301$$

In cui: 2 347# è il ***primoriale*** di 2 347.

Numeri primordiali

I ***numeri primordiali*** sono quei numeri della forma «*p# + 1*», ove «*p#*» è il prodotto di tutti i numeri o minori od uguali a «*p*».

esempio

3# = (1 • 2 • 3) + 1 = 7 è un primordiale primo.

13# = (1 • 2 • 3 • 5 • 11 • 13) + 1 = 30 031 non è primo, ma è un primordiale.

Il *numero primordiale* più alto conosciuto al «2001» è stato trovato da un'équipe autodefinitasi ***p*16** ed è il «392 113# + 1», formato da «169 966» cifre.

Numeri promessi sposi

Vedi: **Numeri fidanzati**.

Numeri pronici

Vedi: **Numeri oblunghi**.

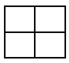
Numeri quadrati

I ***numeri quadrati*** sono numeri figurati; numeri interi che possono essere rappresentati mediante uno schema e geometrico e quadrato.

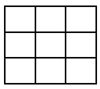
I *numeri quadrati* si ottengono addizionando successivamente i *numeri dispari*: 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + ...

esempio

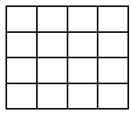
1 + 3 = 4 = 2^2 1 + 3 + 5 = 9 = 3^2 1 + 3 + 5 + 7 = 16 = 4^2



2^2



3^2

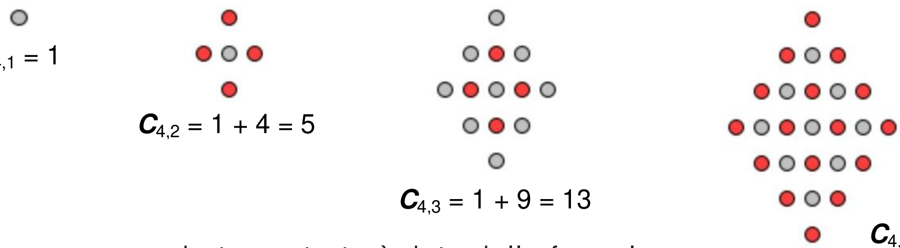


4^2

Numeri quadrati centrati

I ***numeri quadrati centrati*** sono numeri poligonali centrati che rappresentano un quadrato con un punto al centro e tutti gli altri attorno.

In figura, la rappresentazione dei primi quattro numeri quadrati centrati:



$C_{4,1} = 1$

$C_{4,2} = 1 + 4 = 5$

$C_{4,3} = 1 + 9 = 13$

$C_{4,3} = 9 + 16 = 25$

L'n-esimo numero quadrato centrato è dato dalla formula:

$$n^2 + (n - 1)^2$$

Un'altra formula alternativa è:

$$\frac{(2 \bullet \mathrm{n} - 1)^2 + 1}{2}$$

I primi numeri quadrati centrati:

1, 5, 13, 25, 41, 61, 85, 113, 145, 181, 221, 265, 313, 365, 421, 481, 545, 613, ...

Tutti i numeri quadrati centrati sono dispari ed, in base 10, l'ultima cifra segue il modello «1-5-3-5-1»; inoltre tutti i numeri quadrati centrati ed i loro divisori danno resto uno quando divisi per quattro.

Da ciò deriva che tutti i numeri quadrati centrati, ed il loro divisori, finiscono con le cifre od «1» o «5»; in base 6, od «8» o «12».

Numeri quasi amici

Vedi: **Numeri fidanzati**.

Numeri quasi perfetti

I ***numeri quasi perfetti*** sono quelli in cui la somma dei suoi fattori, escludendo se stesso, è uguale al suo valore meno uno.

Tutte le potenze di due (2) sono numeri quasi perfetti; non si conoscono numeri quasi perfetti che siano dispari.

esempio

16 ⇨ (1 + 2 + 4 + 8 = 15)

Numeri rari

I ***numeri rari***, o ***numeri strani***, sono quei numeri in cui, nonostante la somma dei suoi divisori è maggiore del numero considerato, non esiste alcuna combinazione, di tali divisori, ch restituisca il numero medesimo.

Al di sotto del valore di «10 000» vi sono soltanto sette *numeri strani* e sono tutti numeri pari: 70, 836, 4 030, 5 830, 7 192.

A tutt'oggi si ignora se esistano *numeri rari dispari*.

Numeri razionali

I ***numeri razionali*** (il cui insieme è indicato col simbolo «$\mathbb{Q}$») sono i numeri ottenibili come rapporto tra due numeri interi, il secondo dei quali diverso da zero (0); ogni numero razionale può quindi essere espresso mediante una frazione «*a/b*» (***ratio*** in latino, da cui il nome), di cui «*a*» è detto il *numeratore* e «*b*» il *denominatore*.

esempio

$\frac{3}{5}, -\frac{11}{7}$

Numeri reali

I ***numeri reali*** (il cui insieme è indicato col simbolo «$\mathbb{R}$») possono essere descritti, in maniera non formale, come numeri ai quali è possibile attribuire uno sviluppo decimale o finito o infinito; possono essere o positivi o negativi o nulli e comprendono, come casi particolari: i *numeri naturali* (come 120), i *numeri interi relativii* (come -120), *i numeri razionali* (come −22/7), i *numeri irrazionali* algebrici (come $\sqrt{2}$), i numeri *trascendenti* (come π).

Numeri repunit

I ***numeri repunit*** (dall'inglese "***rep****eated* ***unit***", ovvero *unità ripetuta*) sono i numeri interi che contengono solo la cifra 1, come: 1, 11, 111, 1 111; il termine fu coniato da **Albert H. Beiler** nel 1964 nel suo libro *Recreations in the Theory of Numbers*.

In base 10, i *numeri repunit* sono definiti come: $R_n = (10^n - 1) / 9$, dove Rn è il numero, in base 10, formato da «n» ripetizioni della cifra «1».

Gli unici *numeri primi repunit* che si conoscano sono: R_2, R_{19}, R_{23}, R_{317}, $R_{1\,031}$.

Numeri rettangolari

I ***numeri rettangolari*** sono numeri figurati; numeri interi che possono essere rappresentati mediante uno schema e geometrico e rettangolare.

I *numeri rettangolari* si ottengono addizionando successivamente i *numeri pari*:

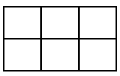
2 + 4 + 6 + 8 + 10 + ...

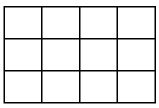
esempio

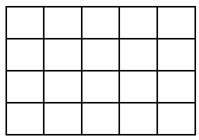
2 + 4 = 6 = 2 • 3

2 + 4 + 6 = 12 = 3 • 4

2 + 4 + 6 + 8 = 20 = 4 • 5


2 • 3


3 • 3


4 • 5

Numeri socievoli

Il concetto di ***numero socievole*** è un'estensione di quello di *numero amicabile*, posto in essere dai matematici nei primi decenni del **XX** secolo.

Un insieme di numeri si dicono ***numeri socievoli*** quando la somma dei divisori del primo numero è uguale al secondo, la somma dei divisori del secondo numero è uguale al terzo, e così via, finché la somma dei divisori dell'ultimo numero è uguale al primo e si chiude il ciclo.

Una catena, o cerchio, di cinque numeri è:

12 496, 14 288, 15 472, 14 536, 14 264 che ritorna a 12 496.

esempio

12 496 (1+2+4+8+11+16+22+44+71+88+142+176+284+568+781+1136+1562+3124+6248=14288)
14 288 (1+2+4+8+16+19+38+47+76+94+152+188+304+376+752+893+1786+3572+7144= 15472)
15 472 (1+2+4+8+16+967+1934+3868+7736=14536)
14 536 (1+2+4+8+23+46+79+92+158+184+316+632+1817+3634+7268=14264)
14 264 (1+2+4+8+1783+3566+7132=12496)

In tal modo i numeri socievoli formano catene numeriche, o anelli numerici, più o meno lunghi; ; una catena di numeri socievoli di 28 termini è:

14316, 19116, 31704, 47616, 83328, 177792, 295488, 629072, 589786, 294896, 358336, 418904, 366556, 274924, 275444, 243760, 376736, 381028, 285778, 152990, 122410, 97946, 48976, 45946, 22976, 22744, 19916, 17716.

La sequenza che torna al numero iniziale viene definita *sequenza di numeri socievoli*.

Numeri sordi

Si chiamano ***numeri sordi*** i numeri naturali privi di radice quadrata esatta.

esempio

2, poiché «√2» non è un numero esatto (√2 = 1,414 213 56. . .).
6, poiché «√6» non è un numero esatto (√6 = 2,449 489 74. . .).

Numeri speculari

Due ***numeri naturali*** si chiamano ***numeri speculari***, per la moltiplicazione, quando le loro immagini speculari danno il prodotto uguale al prodotto fornito dalla copia originaria.

esempio

12 • 63 = 756 = 21 • 36
13 • 62 = 806 = 31 • 26

Altre copie sono: 21 • 48 = 12 • 84, 86 • 34 = 68 • 43.

Numeri strani

Vedi: **Numeri rari**.

Numeri taxicab

I ***numeri taxicab*** rappresentano l'*n*-esimo numero, indicato con Ta(n), che è il più piccolo numero rappresentabile in «n» modi come somma di due cubi positivi.

Gli unici *numeri taxicab* attualmente conosciuti (2008) sono quelli per «1 ≤ n ≤ 5»:

Ta(1) = 2 = 13 + 13

$$\mathrm{Ta}(2) = 1\,729 = 1^3 + 12^3 = 9^3 + 10^3$$

$$\mathrm{Ta}(3) = 87\,539\,319 = 167^3 + 436^3 = 228^3 + 423^3 = 255^3 + 414^3$$

$$\mathrm{Ta}(4) = 6\,963\,472\,309\,248 = 2\,421^3 + 19\,083^3 = 5\,436^3 + 18\,948^3 = 10\,200^3 + 18\,072^3 = 13\,322^3 + 16\,630^3$$

$$\mathrm{Ta}(5) = 48\,988\,659\,276\,962\,496 = 38\,787^3 + 365\,757^3 = 107\,839^3 + 362\,753^3 = 205\,292^3 + 342\,952^3 = 221\,424^3 + 336\,588^3 = 231\,518^3 + 331\,954^3$$

Numeri tetraedrici

Vedi: **Numeri piramidali triangolati**.

Numeri transfiniti

I ***numeri transfiniti*** sono quei numeri che vanno al di là del finito. *Numeri t.* (o *infiniti*), e che estendono al caso di insiemi con infiniti elementi i concetti di numero e *cardinale* e *ordinale* dell'aritmetica ordinaria (nella quale questi concetti si riferiscono a insiemi con un numero finito di elementi).

La teoria dei numeri t. fu sviluppata da **G. Cantor** verso la fine del «19° secolo» contemporaneamente a quella degli insiemi.

Georg Cantor (1845 – 1918), matematico tedesco.

Numeri trascendenti

I ***numeri trascendenti*** sono numeri o reali o complessi che non sono soluzioni di alcuna equazione algebrica irriducibile a coefficienti interi; non sono numeri algebrici.

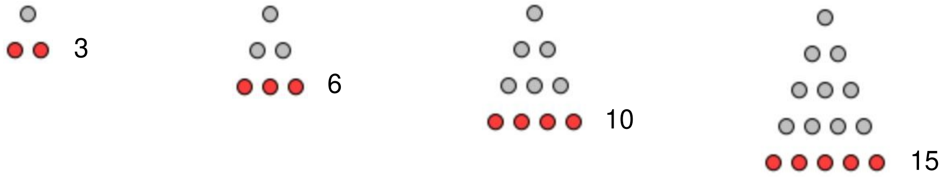
esempio

π = 3,141 592 653 589 793 238 462 643 383 279 5 . . ..
e = 2,718 281 828 459 045 235 360 287 471 352 7 . . ..   base dei logaritmi naturali
$2^{\sqrt{2}}$ = 2,665 144 142 690 225 188 650 297 249 . . ..

Numeri triangolari

I ***numeri triangolari*** sono numeri poligonali rappresentabili in forma di triangolo, ossia, preso un insieme con una cardinalità (quantità di elementi) uguale al numero in oggetto, è possibile disporre i suoi elementi su una griglia regolare, in modo da formare o un triangolo equilatero o un triangolo isoscele, come nella figura sotto.

In figura, la rappresentazione di quattro numeri triangolari:



L'n-esimo numero triangolare si può ottenere con la seguente formula:

$$T_n = \frac{n(n+1)}{2}$$

Chiamata formula di Gauss).

esempio

Se il numero della serie è il «4°», si ha:

$$T_n = \frac{4\,(4+1)}{2} = 10$$

Johann Friedrich Carl Gauss (1777 – 1855), e matematico e astronomo e fisico tedesco,

Da questa formula si evince che nessun numero triangolare, per «n» maggiore di «2», è primo.

I primi numeri triangolari sono:

1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55, 66, 78, 91, 105, 120, 136, 153, 171, 190, 210, . . .,

Alcuni numeri, come ad esempio il «36», possono essere rappresentati sia come quadrati sia come triangoli e sono, pertanto, chiamati ***numeri quadrati triangolari***.

Numeri trimorfi

Si chiamano ***numeri trimorfi*** quelli che compaiono alla fine del proprio cubo; tutti i numeri *automorfi* sono anche *trimorfi*.

esempio.

4 $\Rightarrow$ 4^3 = 6***4***
24 $\Rightarrow$ 24^3 = 13 8***24***
249 $\Rightarrow$ 249^3 = 15 438 ***249***

Numeri vampiro

I ***numeri vampiro*** sono il prodotto di due (2) numeri progenitori che quando sono moltiplicati tra loro *sopravvivono*, mescolati insieme, nel *numero vampiro* risultante.

esempio:

27 • 81 = 2 187
35 .• 41 = 1 435
204 • 615 = 246 • 510 = 125 460

I *numeri vampiro* (in cui «n» = «x» moltiplicato «y» tali che «n» contenga le stesse cifre e di «x» e di «y») sono stati battezzati, nel 1994 da **C. A. Pickover.**

I due numeri e «x» e «y» sono chiamati i ***denti*** di «n», le cifre contenute ed in «x» ed in «y» sono chiamate ***zanne***.

J. K. Andersen trovò l'esempio di 70 cifre:

10 677 81 345 046 160 692 992 979 584 215 948 335 363 056 972 783 128 881 420 721 375 504 640» con 1000025 differenti coppie di generatori.

Clifford Alan Pickover (1957 - ?) è e scrittore e saggista statunitense, anche ed editore e colonnista nel campo della scienza, e matematica e fantascienza.

Numero plastico

Il ***numero plastico*** (anche noto come ***costante plastica***) è l'unica soluzione reale «ρ» dell'equazione:

$$x^3 = x + 1$$

Il suo valore è dato dall'equazione:

$$\rho = \sqrt[3]{\frac{1}{2} + \frac{1}{6}\sqrt{\frac{23}{3}}} + \sqrt[3]{\frac{1}{2} - \frac{1}{6}\sqrt{\frac{23}{3}}}$$

il cui sviluppo decimale inizia con: 1,324 717 957....

Il numero plastico è il limite del rapporto dei termini successivi della *successione di Padovan* e della *successione di Perrin*.

Il numero plastico è il più piccolo *numero di Pisot-Vijayaraghavan*.

Numeri con e nome e cognome

Coppia di Ruth-Aaron

La ***coppia di Ruth-Aaron*** è una coppia di numeri consecutivi (ed il «714» ed il «715») possiede una caratteristica aritmetica particolare sì da far loro attribuire una potenza e simbolica ed esoterica.

Le singolari proprietà:

Il loro prodotto è uguale al prodotto dei primi sette numeri primi:

$$714 \bullet 715 = 2 \bullet 3 \bullet 5 \bullet 7 \bullet 11 = 510\,510$$

La somma dei fattori primi di 714 è uguale alla somma dei fattori primi di 715.

$$714 \Rightarrow 2 \bullet 3 \bullet 7 \bullet 17 \qquad 715 \Rightarrow 5 \bullet 11 \bullet 13$$

$$2 + 3 + 7 + 17 = 5 + 11 + 13 = 29$$

Questa coppia è stata scoperta da C. Pomerance

Carl Pomerance (1944 - ?), matematico statunitense,

Costante di Apéry

vedi: **Numero di Apéry**

Costante di Champernowne

Vedi: **Numero di Champernowne**

Costante di Liouville

La ***costante di Liouville*** è un particolare *numero di Liouville*.

Essa è pari a:

$$c = \sum_{k=1}^{\infty} 10^{-k!} = 0{,}110\,001\,000\,000\,000\,000\,000\,001\,000\,.\,.\,..$$

Joseph Liouville (1809 – 1882), matematico francese.

Costante di Mahler

Vedi: **Numero di Champernowne**

Numeri belli di Friedman

Vedi: **Numeri di Friedman**.

Numeri di Bell

I ***numeri di Bell*** rappresentano le modalità con cui si possono collocare «n» biglie contrassegnate in «n» scatole indistinte.

esempio

a, b, c si possono porre in «3» scatole in «5» modi diversi:
(abc), (a)(bc), (b)(ac), (c)(ab), (a) (b) (c).

Eric Temple Bell (1883 – 1960), e matematico e scrittore scozzese.

Numeri di Bernoulli

I ***numeri di Bernoulli*** possono essere definiti, usando una funzione generatrice esponenziale, per mezzo della formula:

$$\frac{x}{e^x - 1} = \sum_{k=0}^{\infty} B_k \frac{x^k}{k!}$$

Daniele Bernoulli (1700 – 1782), e matematico e fisico svizzero.

Numeri di Carmichael

I ***numeri di Carmicael*** sono quei numeri composti «n» che soddisfano la congruena:

$$a^{n-1} - 1 \equiv 0 \ (\text{mod } n)$$

Per ogni intero «a» primo relativo con «n».

I primi *numeri di Carmicael* sono:

561, 1105, 10729, 2 465, 2 821, 6 601, 8 911, 10 585, ...

Robert Daniel Carmichael (1879 – 1967), matematico statunitense.

Numeri di Catalan

i ***numeri di Catalan*** formano una successione di numeri naturali utile in molti calcoli combinatori.

L'n-esimo numero di Catalan «C_n» può essere definito facendo uso dei coefficienti binomiali nel modo seguente:

$$C_n = \frac{1}{n+1}\binom{2n}{n} = \frac{(2n)!}{(n+1)! \bullet n!} \qquad \text{per } n > 0$$

I primi «25» numeri di Catalan sono:
1, 1, 2, 5, 14, 42, 132, 429, 1 430, 4 862, 16 796 (=C_{10}),
58 786, 208 012, 742 900, 2 674 440, 9 694 845, 35 357 670, 129 644 790,
477 638 700, 1 767 263 190, 6 564 120 420 (=C_{20}),
24466267020, 91482563640, 343059613650, 1289904147324 (=C_{24}).

Eugène Charles Catalan.(1814 – 1894), matematico belga.

Numeri di Copeland-Erdős

Il ***Numero di Copeland-Erdős*** è un numero irrazionale nel quale, a decorrere dalla virgola, compaiono tutti i numeri primi in ordine successivo:
0,235711131719232931 . . ..

Se, a partire dalla cifra «7», si lascia uno spazio, si nota meglio la successione:
0,2357 11 13 17 19 23 29 31 . . ..

Arthur Herbert Copeland (1898 – 1970), matematico statunitense
Paul Erdős (1913 – 1996), matematico ungherese.

Numeri di Cullen

I ***numeri di Cullen*** sono numeri della forma «n • 2n + 1» sono primi per i valori di «n»:
1, 141, 4 713, 5 795, 6 611, 18 496, ...

Per tutti i rimanenti valori, fino a «n < 30 000», sono numeri composti.
La congettura che i numeri di Cullen siano infiniti non è stata ancora dimostrata.

James Cullen (1867 – 1933), e gesuita e matematico irlandese.

Numeri di Fermat

I ***numeri di Fermat*** sono definiti dalla forma:

$$F_n = 2^{2^n} + 1$$

Per n = 0, 1, 2, 3, 4, . . ., si avrebbe:

$F_0 = 2^{2^0} + 1 = 2^1 + 1 = \mathbf{3}$
$F_1 = 2^{2^1} + 1 = 2^2 + 1 = 4 + 1 = \mathbf{5}$
$F_2 = 2^{2^2} + 1 = 2^4 + 1 = 16 + 1 = \mathbf{17}$
$F_3 = 2^{2^3} + 1 = 2^8 + 1 = 256 + 1 = \mathbf{257}$
$F_4 = 2^{2^4} + 1 = 2^{16} + 1 = 65\,536 + 1 = \mathbf{65\,537}$

Che sono tutti numeri primi; il successivo *numero di Fermat* è:

$F_5 = 2^{2^5} + 1 = 2^{32} + 1 = 4\,294\,967\,296 + 1 = \mathbf{4\,294\,967\,297}$

A quel tempo. era lecito pensare che anche questo fosse un numero primo, come riteneva lo stesso Fermat, ma nel 732 trovò la soluzione di questa congettura; F5 non è un numero primo, bensì un numero composto; nella fattispecie: **4 294 967 297 = 641 • 6 700 417**.

Pierre de Fermat (1601 – 1665), e matematico e magistrato francese.

Numeri di Fibonacci

I ***numeri di Fibonacci*** prendono il nome dal matematico italiano **Leonardo da Pisa** noto come **Fibonacci** (1170 – 1240).

Appartengono alla ***successione di Fibonacci*** (detta anche ***successione aurea***) che è una successione di numeri interi in cui ciascun numero è la somma dei due precedenti, eccetto i primi due che sono, per definizione, e «0» e «1».

Questa successione, indicata o con «F_n» o con «**Fib(n)**», è definita ricorsivamente; partendo dai primi due elementi e «$F_0 = 0$» e «$F_1 = 1$» ogni altro elemento della successione sarà dato dalla relazione:

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

Gli elementi «F_n» sono detti *numeri di Fibonacci*.
I primi termini della successione di Fibonacci sono:
1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1 597, ...

Il rapporto «F_n / F_{n-1}», ossia tra un termine e il suo precedente, al tendere di *n* all'infinito tende al numero algebrico irrazionale chiamato o ***sezione aurea*** o ***numero di* Fidia**:

Se un qualsiasi numero della serie è elevato al quadrato, questo è uguale al prodotto tra il numero che lo precede e quello che lo segue, aumentato o diminuito di una unità).

esempio

$21^2 = (13 \bullet 34) - 1 = 441$

$89^2 = (55 \bullet 144) + 1 = 7921$

Leonardo Pisano detto il **Fibonacci** (1170 circa – 1242 circa), matematico italiano.

Numeri di Friedman

I ***numeri di Friedman*** sono interi che, in una data base, sono il risultato di un'espressione che utilizza tutte le sue cifre combinate tra di loro utilizzando gli operatori aritmetici «+, −, ×, ÷, ^» l'ultimo operatore è l'elevamento a potenza.

È possibile utilizzare delle parentesi nell'espressione, ma solo per alterare la precedenza delle operazioni come, ad esempio, in $1024 = (4 - 2)^{10}$; si consente, inoltre, di concatenare due cifre.

esempio

$25 = 5^2$

$121 = 11^2$

$125 = 5^{(1+2)}$

$347 = 7^3 + 4$.

I primi *numeri di Friedman*, in base 10, sono

25, 121, 125, 126, 127, 128, 153, 216, 289, 343, 347, 625, 688, 736, 1022, ...

Se le cifre si trovano, nell'espressione, nello stesso ordine del numero stesso, come ad esempio o in «$127 = 2^7 - 1$» o in «$127 = -1 + 2^7$», i numeri si definiscono o *numeri di Friedman ordinati* o *numeri belli di Friedman* o *numeri gradevoli*.

i primi *numeri belli di Friedman* sono:

127, 343, 736, 1285, 2187, 2502, 2592, 2737, 3125, 3685, 3864, 3972, 4096, ...

Tipi particolari di numeri di Friedman, laddove la sola operazione usata è la moltiplicazione tra due numeri dello stesso numero di cifre, sono i numeri vampiro: «$1260 = 21 \bullet 60$».

Un *numero del vampiro* è un tipo particolare di *numero di Friedman* laddove la sola operazione usata è la moltiplicazione tra due numeri dello stesso numero di cifre.

$$1\,260 = 21 \bullet 60.$$

Tutti i numeri romani con almeno due simboli sono numeri di Friedman:

VIII = V − I) • II $\qquad$ $8 = (5 - 1) \bullet 2$

Friedmann Aleksandr AleKsandrovic (1888 - 1925), e matematico e fisico russo.

Numeri di Friedman ordinati

Vedi: **Numeri di Friedman**.

Numeri di Kaprekar

I ***numeri di Kaprekar*** sono numeri interi non negativi tale che, in un sistema di numerazione posizionale di data base, se si scrive il suo quadrato, nella stessa base, sotto forma di due numeri distinti, la somma di tali due numeri dia il numero stesso.

esempio

99 ⇒ «$99^2 = 9\,801$» il risultato può essere riscritto sotto forma dei due numeri e «98» e «01», la cui somma è «98 + 01 = 99».

$297^2 = 88\,209$ «88 + 209 = 297».

$142\,857^2 = 20\,408\,122\,449$ «20 408 + 122 449 = 142 857».

Il più piccolo numero di Kaprekar di dieci cifre è:

$$1\,111\,111\,111$$

I primi numeri di Kaprekar, in base 10, sono:

1, 9, 45, 55, 99, 297, 703, 999, 2223, 2728, 4879, 4950, 5050, 5292, 7272, 7777, 9999, ...

Nella numerazione binaria, tutti i numeri perfetti pari sono numeri di Kaprekar.

Per ogni base esistono infiniti numeri di Kaprekar; in particolare, per una data base «b» tutti i numeri di forma «$b^n - 1$» sono numeri di Kaprekar.

Shri Dattatreya Ramachandra Ikaorekar (1905 – 1986), matematico indiano.

Numeri di Harshad

I ***numeri di Harshad*** sono numeri interi divisibili per la somma delle proprie cifre, in una data base di numerazione.

Questi numeri furono definiti da **D. R. Kaprekar** (la parola *harshad* deriva da sanscritoe significa *grande gioia* (sono anche conosciuti come **numeri di Niven**, poiché fu il matematico **I. M. Niven** che li presentò in un articolo nel 1997)..

Tutti i numeri ad una sola, in qualsiasi base, cifra (0 ÷ 9) sono numeri di Harshad.

I primi numeri di Harshad, in base 10, sono_

10, 12, 18, 20, 21, 24, 27, 30, 36, 40, 42, 45, 48, 50, 54, 60, 63, 70, 72, 80, 81, ...

Dattatreya Ramchandra Kaprekar (1905 – 1986), matematico indiano.
Ivan Morton Niven (1915 – 1999), matematico canadese

Numeri di Leyland

I ***numeri di Leyland*** sono numeri della forma «$x^y + y^x$», dove e «x» e «y» sono numeri maggiori di «1».

I primi numeri di Leyland sono:

8, 17, 32, 54, 57, 100, 145, 177, 320, 368, 512, ...

Paul Leyland (n. ?), matematico britannico.

Numeri di Liouville

I ***numeri di Liouville*** sono numeri reali che ppossono essere approssimati molto bene con una successione di numeri razionali.

Formalmente, un numero «x» è di Liouville se per ogni numero intero positivo «n» esistono degli interi e «p» e «q» con «q > 1» tali che:

$$0 < \left|x - \frac{p}{q}\right| < \frac{1}{q^n}$$

Una definizione equivalente è che per ogni «n» esistono infinite coppie (p,q) di interi che verificano questa proprietà.

Numeri di Lucas-Carmichael

I ***numeri di Lucas-Carmichael*** sono numeri interi positivi «k» tale che se «p» è un fattore primo di «k», allora «p + 1» diviene «k + 1».

Il numero più piccolo con tale proprietà è: 399.

esempio

k = 399 $\Rightarrow$ 3, 7, 19

k + 1 = 400 3 + 1 = 4 7 + 1 = 8 19 + 1 = 20

4, 8, 20, sono divisori di «400».

François Édouard Anatole Lucas (1842 – 1891), matematico francese.
Robert Daniel Carmichael (1879 – 1967), matematico statunitense.

Numeri di Lychrel

I ***numeri di Lychrel*** sono numeri naturali che non possono formare un numero palindromo sottoponendo il numero al processo iterativo di sommarlo al numero formato dall'inversione delle sue cifre, in base 10.

Il nome “Lychrel” è stato coniato da **Wade VanLandingham**: è un anagramma virtuale del nome della sua fidanzata, Cheryl.

I *numeri di Lychrel* sono numeri teorici;anche se si sospettano molti numeri, fra i quali il «196» (il più piccolo sospettato di essere di Lychrel), non se ne conosce alcuno.

Numeri di Markov

I ***numeri di Markovsono*** numeri positivi «x, y, z» che fanno parte della soluzione dell’equazione diofantea di Markov:

$$x^2 + y^2 + z^2 = 3 \bullet x \bullet y \bullet$$

i primi numeri, della successione di Markov, sono:

1, 2, 5, 13, 29, 34, 89, 169, 194, ...

Questi numeri copongono le coordinate delle faose triplete da Markov.

(1, 1, 1), (1, 1, 2), (1, 2, 5), (1, 5, 13), (2, 5, 2), (1, 13, 34), (1, 34, 89),

Andrej Andreevič Markov (1856 – 1922), e matematico e statistico russo.. . ..

Numeri di Niven

Vedi: **Numeri di Harshad**.

Numeri di Padovan

I ***numeri di Padovan*** sono i numeri che appartengono alla successione di numeri naturali P(n) definita dai valori iniziali

$$P(0) = P(1) = P(2) = 1$$

e dalla relazione ricorsiva:

$$P(n) = P(n - 2) + P(n - 3)$$

La *successione di Padovan* può anche essere determinata dalla seguente relazione, analoga alla prima:

$$P(n) = P(n-1) + P(n-5)$$

I primi valori di P(n) sono:
1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 16, 21, 28, 37, 49, 65, 86, 114, 151, 200, 265, ...

Richard Padovan (1935 - ?), e architetto e matematico britannico,

Numeri di Pell

I ***numeri di Pell*** appartengono ad una successione formata dai denominatori delle maggiori approssimazioni alla radice quadrata di «2» (√2) mediante frazioni continue.

La sequenza, di quest'approssimazione, comincia con:

$$\frac{1}{1}, \frac{3}{2}, \frac{7}{5}, \frac{17}{12}, \frac{41}{29}, \ldots$$

I primi numeri, della *successione di Pell*, sono, pertanto:
1, 2, 5, 12, 29, ...

John Pell (1611 – 1685), e matematico e linguista inglese.

Numeri di Pell-Lucas

I ***numeri di Pell-Lucas*** appartengono ad una successione formata dai denominatori con valore doppio rispetto ai numeri di Pell.

I primi numeri, della *successione di Pell-Lucas*, sono, pertanto:
2, 6, 14, 34, 82, ...

François Édouard Anatole Lucas (1842 – 1891), matematico francese.

Numeri di Perrin

I ***numeri di Perrin*** sono numeri che appartengono alla successione originata mediante la relazione ricorsiva seguente:

$$P(n) = P(n-2) + P(n-3) \qquad \text{con } «n > 2»$$

La sequenza della *successione di Perrin* inizia con
3, 0, 2, 3, 2, 5, 5, 7, 10, 12, 17, 22, 29, 39, ...

Numeri di Pisot-Vijayaraghavan

I ***numeri di Pisot-Vijayaraghavan*** sono quei numeri interi algebrici reali «α» maggiori di «1», ma tale che i suoi elementi coniugati sono tutti minori di «1» in valore assoluto.

Se ad esempio «α» è un irrazionale quadratico, esso ha un unico coniugato «α'», ottenuto cambiando il segno della radice quadrata in «α» da:

$$\alpha = a + b \bullet \sqrt{d}$$

con «a» and «b» entrambi interi oppure entrambi la metà di un numero dispari, si ottiene il coniugato

$$\alpha = a - b \bullet \sqrt{d}$$

Da cui derivano le seguenti condizioni:

$$\alpha > 1 \qquad -1 < \alpha < 1$$

Che sono soddisfatte dal numero aureo «Φ», si ha infatti:

$$\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} > 1 \qquad \phi' = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = \frac{-1}{\phi}$$

Nel caso i coniugati siano non maggiori di «1», e uno di essi abbia valore assoluto esattamente «1», il numero è detto numero di Salem.

Il più piccolo numero di Pisot-Vijayaraghavan è la radice reale dell'equazione:

$$x^3 - x - 1 = 0$$

Questo numero, noto anche come *numero plastico*.

Charles Pisot (1910 – 1984), matematico francese.
Tirukkannapuram Vijayaraghavan (1902-1955), matematico indiano

Numeri di Poulet

I ***numeri di Poulet*** (o fermati ani) sono quei numeri che soddisfano la congruenza:

$$2^{n-1} \equiv 1 \pmod{n}$$

Sono *numeri di Poulet* e tutti i *numeri primi dispari* e i *numeri di Fermat* e i *numeri di Mersenne* e i *numeri di Carmichael*.

I primi numeri di Poulet sono:
31, 561, 645, 1 105, 1 387, ... (ed il secondo ed il quarto sono anche *numeri di Carmichael*).

Numeri di Salem

I ***numeri di Salem*** sono numeri ed interi ed algebrici e reali «a > 1» le cui radici coniugate hanno tutte valore assoluto non maggiore di uno, almeno una delle quali ha valore assoluto esattamente «1».

Raphaël Salem (1898 - 1963), matematico greco.

Numeri di Smith

Un numero è detto ***numero di Smith*** se è intero è positivo e, se scritto nella base considerata, la somma delle relative cifre è uguale alla somma delle cifre nella relativa fattorizzazione (nel caso dei numeri che non sono privi di quadrati, la scomposizione si vuole scritta senza esponenti, con ciascun fattore ripetuto il numero di volte necessario).

Per esempio, consideriamo in numero «4 937 775» e sommiamo tutte le sue cifre:

$$4 + 9 + 3 + 7 + 7 + 7 + 5 = 42$$

Scomponiamolo in fattori primi: 3 • 5 • 5 • 65 837, e sommiamo tutte le cifre; nel caso del numero «837», si sommano le sue cifre separatamente (8 + 3 + 7):

$$3 + 5 + 5 + 6 + 5 + 8 + 3 + 7 = 42$$

I primi numeri di Smith sono:
4, 22, 27, 58, 85, 94, 121, 166, 202, 265, 274, 319, 346, 355, 378, 382, 391, ...

Sono stati chiamati in questo modo, nel «1982» da **Albert Wilansky**, poiché aveva scoperto che suo cognato **H. Smith** aveva come numero di telefono «493-7775».

Albert "Tommy" Wilansky (1921 – 2017), matematico canadese,

Numeri di Tribonacci

I ***numeri di tribonacci*** sono gli elementi numerici della ***successione di Tribonacci*** costruita secondo lo stile di quella di Fibonacci, ma utilizzando somme di tre in tre.

La formula ricorsiva è:

A(n) = A(n – 3) + A(n – 2) + A(n – 1)   con n > 3

I primi termini sono:
0, 0, 1, 1, 2, 4, 7, 13, 24, 44, 81, 149, 274, 504, 927, 1705, 3136, 5768, 10609, ...

Numeri di Ulam

I ***numeri di Ulan*** sono i numeri che appartengono alla *successione di Ulan*; quest'ultima è una sequenza di numeri interi tale che ogni suo membro sia esprimibile, in uno e un solo modo, come somma di due membri precedenti e distinti della successione; è indicata con i suoi primi due termini (1, 2).

esempio

a = 1, b = 2 ⇒ 1, 2, 3, 4, 6, 8, 11, 13, 16, 18, ...
a = 1, b = 5 ⇒ 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 20, 22, ...
a = 2, b = 4 ⇒ 2, 4, 6, 8, 12, 16, 22, 26, 32, 36, ...

Stanisław Ulam (1909 – 1984), e matematico e fisico polacco, naturalizzato statunitense.

Numeri di Woodall

I ***numeri di Woodall*** sono numeri naturali della forma «n • 2n -1».
I primi numeri di Woodall sono:
1, 7, 23, 63, 159, 383, 895, ...

Herbert J. Woodall (n, ?), matemático británnico,

Numeri primi di Chen

Sono ***numeri primi di Chen*** se dato un numero «p», l'espressione «p + 2» fornisce un numero che o è un numero primo o è il prodotto di due numeri primi.

I più piccoli primi di Chen sono:
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 47, 53, 59, 67, 71, 83, 89, 101, ...

il più grande *numero primo di Chen* attualmente conosciuto è:
$(1\ 284\ 991\ 359 \bullet 2^{98\ 305} + 1) \bullet (96\ 060\ 285 \bullet 2^{135\ 170} + 1) - 2$
Costituito da «70 301» cifre.

Numeri primi di Mersenne

I ***numeri primi di Mersenne*** sono numeri primi esprimibili nella forma:

$$M_p = 2^p - 1$$

Il più grande numero primo di **Mersenne** finora conosciuto (gennaio 2018) è composto da 2 862 048 cifre ed è:

$$M_{82\,589\,933} = 2^{82\,589\,933} - 1$$

A tutt'oggi si conoscono «51» *numeri primi di Mersenne* e i quindici più recenti sono stati scoperti nell'ambito della **GIMPS**, la ***Great Internet Mersenne Prime Search***, iniziativa che sfrutta le risorse disponibili di migliaia di computer in rete per cercare i *primi di Mersenne*.

Marin Mersenne (1588 – 1648), e teologo e filosofo e matematico francese.

Numeri primi di Sophie Germain

I ***numeri primi di Sophie Germain*** sono numeri primi «n» tale che «2 • P + 1» è anch'esso un numero primo.

esempio

n = 2 ⇒ 2 • 2 + 1 = 5

n = 3 ⇒ 2 • 3 + 1 = 7

il più grande numero di ***Sophie Germain*** conosciuto (gennaio 1998) contiene «5 122 cifre», ed è:

$$92\,305 \bullet 2^{16\,998} + 1$$

Marie-Sophie Germain (1776 – 1831), matematica francese

Numeri super-Poulet

I ***numeri super-Poulet*** sono numeri di Poulet tale ce ciascuno dei suoi divisori «d» dividono separatamente la quantità:

$$2^d - 2$$

esempio

341 ⇒ divisori: 1, 11, 31, 341.

$(2^{11} - 2) / 11 = 2\,046 / 11 = 186$

$(2^{31} - 2) / 31 = 2\,147\,486\,646 / 31 = 69\,273\,666$

$(2^{341} - 2) / 341$ = 13 136 332 798 696 798 888 899 954 724 741 608 669 335 164 206 654 835 981 818 117 894 215 788 100 763 407 304 286 671 514 789 484 550

I numeri super-Poulet, al di sotto dei «10 000», sono:

341 (11, 31), 1387 (19, 73), 2 047 (23, 89), 2 701 (37, 73), 3 277 (29, 113), 4 033 (37, 109), 4 369 (17, 257), 4 681(31, 151), 5 461 (43, 127), 7 957 (73, 109), 8 321 (53, 157).

I numeri all'interno delle parentesi sono i loro fattori, escluso l'«1» ed il numero stesso.

Numeri trascendenti di Liouville

I numeri trascendenti di Liouville sono della forma:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{10^{n!}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10^2} + \frac{1}{10^6} + \frac{1}{10^{24}} + \frac{1}{10^{120}} + \ldots$$

Che in vaste di serie tradizionale diviene:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{10^{n!}} = 10^{-1!} + 10^{-2!} + 10^{-3!} + 10^{-4!} + 10^{-5!} + \ldots$$

Scritto in forma decimale vale:

0,110001000000000000000001000. . ..

Joseph Liouville (1809 – 1882), matematico francese

Numero di Apéry

Il ***numero di Apéry*** o ***costante di Apéry*** è un numero irrazionale ce si definisce come ζ(3); è uguale a:

$$\varsigma(3) = 1 + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{3^3} + \frac{1}{4^3} + \frac{1}{5^3} + \ldots$$

Il suo valore è:

ζ(3) = 1,202 056 903 159 594 285 399 738 161 511 449 990 764 986 . . ..

Roger Apéry (1916 – 1994), matematico greco-francese,

Numero di Belfagor

Il ***Numero di Belfagor*** è un primo che è anche un numero palindromo, quindi è divisibile solo e per «1» e per sé stesso, e rimane invariato se viene letto o da destra o da sinistra.

Il suo valore è

$10^{30} + 666 \bullet 10^{14} + 1 = 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 066\ 600\ 000\ 000\ 000\ 001$

Il numero è stato scoperto da Harvey Dubner. Il nome numero di Belfagor è invece stato coniato dal giornalista scientifico Cliff Pickover, che ne ha evidenziato anche i possibili significati simbolici.[3]

Il **Numero di Belfagor**, legato al personaggio mitologico ***Belfagor***, uno dei sette Principi dell'Inferno che aiutava gli uomini a compiere scoperte ingegnose, contiene al suo interno le cifre «666», tipicamente associate od al *Diavolo* od alla *Bestia* (il numero «666 è anche detto il Numero della Bestia). Inoltre sono presenti «13 zeri» a destra e altrettanti zeri a sinistra del «666», oltre ad essere composto da «31» cifre totali, «13» al contrario (in varie culture il numero «13» è legato a un significato superstizioso di cattivo augurio.

Il simbolo grafico assegnato da Pickover al *Numero di Belfagor* è un «π» rovesciato, tratto dal *Manoscritto Voynich*, un codice illustrato, finora mai decifrato, risalente al **XV** secolo.

Harvey Dubner (1928 – 2019), ed ingegnere e matematico statunitense.
Clifford A. Pickover (1957 - ?), e scrittore e saggista statunitense,

Numero di Champernowne

Il ***numero di Champernowne***, o ***costante di Champernowne*** o ***costante di Mahler***, è un numero trascendente, scoperto da **D. G. Champernowne** le cui cifre, in base 10, sono tutti numeri naturali in successione ordinata:

C_{10} = 0,1235789101112131415161718. . ..

Se, a partire dalla cifra «9», si lascia uno spazio, si nota meglio la successione:

C_{10} = 0,1235789 10 11 12 13 14 15 16 17 18. . ..

Si possono, comunque, costruire *costanti di Champernowne*, in qualsiasi altra base:

C_2 = 0,11011100101110111. . .. (C_2 = 0,1 10 11 100 101 110 111. . ..).
C_{10} = 0,12101112202122. . .. (C_{10} = 0, 1 2 10 11 12 20 21 22. . ..).

David Gawen Champernowne (1912-2000), ed economista e matematico inglese.

Numero di Eulero

Il ***numero di Eulero***, o ***numero di Nepero***, è un numero irrazionale trascendente, indicato generalmente con la lettera «**e**»., che non si può esprimere né con una frazione né come un numero con la virgola periodico.

È definito come:

$$e = \lim_{n \to \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = 2{,}718\ 281\ 828\ 459\ 045\ 235\ 360\ 287\ 471\ 352\ 7\ldots.$$

Leonhard Euler, noto in italiano come **Eulero**, (1707 – 1783), e matematico e fisico ed astronomo svizzero.
John Napier, noto e in italiano come ***Giovanni Nepero*** e in latino come ***Ioannes Neper***, (1550 – 1617), e matematico ed astronomo e fisico scozzese.

Numero di Fidia

Altro modo per indicare la ***sezione aurea***.

Numero di Nepero

Vedi: **Numeri di Eulero**.

Successione di Padovan

Vedi: **Numeri di Padovan**.

Successione di Perrin

Vedi: **Numeri di Perrin**.

Successione di Tribonacci

Vedi: **Numeri di Tribonacci**.

Prefazione

Il simbolo matematico ⟨⟩ indica il prodotto interno o prodotto scalare.

Numeri di Graetz

I **numeri di Graetz** (*Gz*) appartengono ad un gruppo adimensionale utilizzato nello studio dello scambio termico per convezione.

Sono definiti come:

$$Gz = \mathrm{Pe}\,\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{L}}$$

In cui: Pe = numero di Péclet – d = diametro del tubo – L = distanza della sezione in considerazione da quella di ingresso.

Leo Graetz (1856 – 1941), fisico tedesco.

Numeri di Graham

I **numeri di Graham** (*G*) sono considerati i primi numeri di grandezza inconcepibile ad essere usati in una seria dimostrazione matematica; tale numero è estremamente più grande di altri famosi numeri grandi come il googol, il googolplex e perfino il megistone.

I *numeri di Graham* possono essere e rappresentati e calcolato tramite la notazione a frecce di **D. E. Knuth**; in questa notazione, una singola freccia verso l'alto (↑) rappresenta un elevamento a potenza, la doppia freccia verso l'alto (↑↑) rappresenta una tetrazione, ossia una potenza ricorsiva,

esempio

$3 \uparrow 3 = 3^3 = 27$

$3 \uparrow\uparrow 3 = 3 \uparrow (3 \uparrow) = 3^{3^3} = 3^{27} = 7\ 625\ 597\ 484\ 987$

Ronald Lewis Graham (1935 – 2020), matematico statunitense
Donald Ervin Knuth (1938 - ?), informatico statunitense, studioso di matematica

Numeri di Mach

I **numeri di Mach** (*Ma*) sono numeri adimensionali definiti come il rapporto tra e la velocità di un oggetto in moto in un fluido e la velocità del suono nel fluido considerato.

Sono definiti come:

$$Ma = \frac{\langle \upsilon \rangle}{\mathrm{a}} = \frac{\langle \upsilon \rangle}{\sqrt{\Upsilon \bullet \mathrm{R} \bullet \mathrm{T}}}$$

In cui: ⟨υ⟩ = velocità macroscopica dell'oggetto considerato – a = velocità del suono nel mezzo considerato - Υ = coefficiente di dilatazione adiabatica – R = costante specifica dei gas – T = temperatura assoluta.

Ernst Waldfried Josef Wenzel Mach (1838 – 1916), e fisico e filosofo austriaco.

Numeri di Nusselt

I ***numeri di Nusselt*** «*Nu*» appartengono ad un gruppo adimensionale che esprime il rapporto tra ed il flusso di calore scambiato per convezione ed il flusso di calore scambiato per conduzione.

Il suo analogo per lo scambio di materia è il *numero di Sherwood*.

Possono essere espressi dalla seguente relazione:

$$Nu = \frac{\mathrm{h} \bullet \mathrm{d}}{\mathrm{k}}$$

In cui: h = coefficiente di scambio termico, espresso in «$\mathrm{W} \bullet \mathrm{m}^{-1} \bullet \mathrm{K}^{-1}$» – d = lunghezza caratteristica, espressa in metri – k = conducibilità termica, espressa in «$\mathrm{W} \bullet \mathrm{m}^{-1} \bullet \mathrm{K}^{-1}$».

Kraft Ernst Wilhelm Nusselt (1882 – 1957), ingegnere tedesco.

Numeri di Péclet

I ***numeri di Péclet*** (Pe) è un gruppo adimensionale usato in fluidodinamica, dato dal rapporto tra e il calore trasferito per avvezione, all'interno di un fluido, e quello trasferito per conduzione.

Possono essere ottenuti come prodotto dei *numeri di Reynolds* (Re) per i *numeri di Prandtl* (Pr).

$$\mathrm{Pe} = \mathrm{Re} \bullet \mathrm{Pr} = \frac{\rho \bullet \mathrm{C_p} \bullet \mathrm{L} \bullet \langle \upsilon \rangle}{\mathrm{k}}$$

In cui: ρ = densità del fluido – C_p = calore specifico a pressione costante del fluido – k = conducibilità termica del fluido - υ = velocità media del fluido – L = lunghezza caratteristica.

Jean Claude Eugène Péclet (1793 – 1857), fisico francese.

Numeri di Prandtl

I ***numeri di Prandtl*** (*Pr*) sono numeri adimensionali che esprimono il rapporto della diffusività cinematica rispetto alla diffusività termica per un fluido viscoso.

Sono definiti come:

$$Pr = \frac{\nu}{\alpha} = \frac{\mu \bullet C_p}{k}$$

In cui: ν = diffusività cinematica – α = diffusività termica – μ = viscosità dinamica – Cp = calore specifico – k = conducibilità termica.

Numeridi Reynolds

I ***numeri di Reynolds*** (*Re*) sono numeri adimensionali usati in fluidodinamica, proporzionali al rapporto tra e le forze d'inerzia e le forze viscose.

Nel caso più generale il numero di Reynolds può essere definito come:

$$Re = \frac{\upsilon \bullet L}{\nu} = \frac{\rho \bullet \upsilon \bullet L}{\mu}$$

In cui: υ = velocità del flusso – L = lunghezza caratteristica - ν = diffusività cinematica - ρ = densità - μ = velocità dinamica.

Numeri di Schmidt

I ***numeri di Schmidt*** (*Sc*) sono numeri adimensionali che esprimono il rapporto tra la diffusività cinematica e la diffusività di materia.

$$Sc = \frac{\nu}{D_m} = \frac{\mu}{\rho \bullet D_m}$$

In cui: ν = viscosità cinematica – D_m = coefficiente di diffusività di materia - μ = viscosità dinamica - ρ = densità.

Numeri di Sherwood

I ***numeri di Sherwood*** sono numeri adimensionali che rappresentano il rapporto tra trasferimento di massa e convettivo e diffusivo.

Sono definiti come:

$$Sh = \frac{K_c \bullet L}{D}$$

In cui: K_c = coefficiente convettivo – L = lunghea caratteristica del fenomeno considerato – D = coefficiente di diffusione molecolare.

Thomas Kilgore Sherwood (1903 – 1976), ingegnere statunitense

Numeri di Strouhal

I ***numeri di Strouhal*** (*St*) sono numeri adimensionali utilizzati nella fluidodinamica nel caso di un flusso non stazionario.

Sono definiti come:

$$St = \frac{f \bullet L}{V}$$

In cui: *f* = frequenza di distacco dei vortici nella scia di von Kármán – L = lunghezza caratteristica del corpo – V = velocità asintotica del flusso che investe il corpo.

Vincent Strouhal (1850 – 1922), fisico ceco,

Il crivello di Eratostene

Il ***crivello di Eratostene*** è un antico procedimento per il calcolo delle tabelle di numeri primi fino ad un certo numero «n» prefissato; deve il nome al matematico **Eratostene di Cirene**, (275 a.C. – 195 a.C.), in greco: **Ἐρατοσθένης**, **Eratosthénēs**, che lo ideò.

Esso consiste nello scrivere, in ordine, i numeri naturali, dal due (2) fino a «n», in un elenco detto ***settaccio***, e di eliminare prima tutti i multipli di due (2), escluso il due (2), poi i multipli di tre (3), escluso il tre (3), poi i multipli di cinque (5), escluso il cinque (5), e così a seguire; i numeri che restano sono numeri primi.

Consideriamo i numeri da «2» al «23».

```
2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23
```

Eliminiamo tutti i multipli di «2».

```
2  3     5     7     9      11      13      15      17      19      21      23
```

Eliminiamo tutti i multipli di «3».

```
2  3     5     7            11      13              17      19              23
```

Il numero successivo della lista è il «5», ma non vi sono più multipli del cinque da eliminare; pertanto i restanti numeri: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, sono numeri primi.

Eratòstene di Cirene, in greco antico: Ἐρατοσθένης (267 a.C. circa – 194 a.C. circa), e matematico ed astronomo e geografo e poeta filologo greco antico.

Il fattoriale

Si definisce ***fattoriale*** di un numero naturale non negativo «n», e si indica con «n!» il prodotto dei primi «n» numeri naturali:

$$n! := \prod_{k=1}^{n} k = 1 \bullet 2 \bullet 3 \ldots (n-1) \bullet n$$

Il nome *fattoriale* è stato coniato nel 1800 dal matematico francese **Louis François Antoine Arbogast** (1759 – 1803).

Il fattoriale di «(n + 1)!» è uguale a «(n + 1) • n!»

esempio:

(3 + 1)! = (3 + 1) • 3! = 4! = 4 • 3! = 4 • 6 = 24

Si ha anche: n! = n • (n – 1)!; (n + 1)! = (n + 1) • n!

esempio:

4! = 4 • (4 – 1)! = 4 • 3! = 4 • 6 = 24

(4 + 1)! = 5! = (4 + 1) • 4! = 5 • 24 = 120

Inoltre: (n – 1)! = $^{n!}/_{n}$.

esempio:

(5 – 1)! = 4! = $^{5!}/_{5}$ = $^{120}/_{5}$ = 24.

Il primo fattoriale

Un **primo fattoriale** è un numero primo che differisce di «1» da un fattoriale, cioè è della forma o «n! – 1» o «n! + 1».

A gennaio 2019 i più grandi *primi fattoriali* conosciuti dei due tipi sono:

- «208 003! - 1» (101 5843 cifre scoperto nel luglio 2016 da **Sou Fukui**).
- «150 209! + 1» (712 355 cifre scoperto nell'ottobre 2011 da **René Dohmen**).

Si congettura che esistano infiniti numeri *primi fattoriali*, di entrambe le forme.

Il primoriale

Per $n \geq 2$, il ***primoriale*** di n, indicato con ***n#***, è il prodotto di tutti i numeri primi minori o uguali ad n.

Per esempio, il *primoriale* di «7» è «210», essendo il prodotto dei primi 4 numeri primi (2 • 3 • 5 • 7); il nome, parola macedonia di *primo* e *fattoriale*, è attribuito all'ingegnere e matematico statunitense **Harvey Alan Dubner** (1928 - ?).

Il primo primoriale

Un **primo primoriale** è un numero primo che differisce di «1» da un primoriale, cioè della forma *p#* – 1 oppure *p#* + 1. I più piccoli *primi primoriali* sono:

5, 7, 29, 31, 211, 2309, 2311, 30029

A gennaio 2019 i più grandi *primi primoriali* conosciuti dei due tipi sono:

- «1 098 133# - 1» (di 476 311 cifre, scoperto nel marzo 2012 da **James P. Burt** con il progetto PrimeGrid)
- «392 113# + 1» (169 966 cifre scoperto nel settembre 2001 da **Daniel Heuer**).

Si congettura che esistano infiniti *primi primordiali*, di entrambe le forme.

I numeri poligonali

I poligoni vengono estesi alla dimensione successiva prolungando di un punto due lati consecutivi e aggiungendo poi i restanti lati fra questi; i poligoni con un numero «n» di lati, possono essere rappresentati a punti

Se «n» è il numero di lati di un poligono, la formula per l'n-esimo ***numero poligonale*** è:

$$P_n = \frac{n^2(n-2) - n(n-4)}{2}$$

Il primo *numero poligonale*, qualunque sia il numero di lati, è per convenzione l'uno.

I numeri della prova

Vedi: **I numeri maestri**.

I numeri karmici

I ***numeri Karmici*** indicano dei *debiti* che ci portiamo appresso dalle vite precedenti; il loro scopo è quello di insegnarci delle lezioni inerenti al loro stesso significato, con la finalità ultima di integrare qualche aspetto che abbiamo trascurato.

I numeri Karmici sono i seguenti: 13, 14, 16, 19.

Si ottengono dalla propria data di nascita con lo stesso procedimento esposto per ricavare i numeri dell'amore (vedi: **Numeri dell'amore**, pagina)

In ogni numero karmico è implicito un eccesso:

nel 13, abbiamo ecceduto nell'attaccamento alle cose materiali
nel 14 nell'attaccamento ai sensi
nel 16 abbiamo enfatizzato la speculazione intellettuale
nel 19 abbiamo ecceduto nell'importanza data al nostro ego.

I numeri Karmici si ottengono dalla propria data di nascita con lo stesso procedimento esposto per ricavare i numeri dell'amore (vedi: **Numeri dell'amore**, pagina)

I numeri maestri

Sono chiamati ***numeri maestri*, o *numeri della prova*, e** l'*Undici* (11) e il *Ventidue* (22) e il *Trentatré* (33); questi indicano la capacità potenziale di apprendere e integrare una notevole quantità di informazioni spirituali.

Si ottengono dalla propria data di nascita con lo stesso procedimento esposto per ricavare i numeri dell'amore (vedi: **Numeri dell'amore**, pagina)

Requisiti personali:

11 ⇒ intensità, orazione, eccentricità, intuizione, idealismo
22 ⇒ concretezza, autorevolezza, influenza, capacità organizzative, competenza
33 ⇒ compassione, responsabilità, insegnamento, misticismo

La funzione sigma

La funzione sigma «σ(n)» è la somma dei divisori di «n».

$$\sigma(n) = \sum_{d|n} d$$

esempio:

$\sigma(12) = 1 + 2 + 3 + 4 + 6 = 12$

La formula risale a **R. Cartesio** e compare in un manoscritto del 1638, seppur in notazione molto differente.

Renato Cartesio (1596 – 1650), e filosofo e matematico francese.

Le nozioni utili

Nella **matematica**, un *intero* «b» è un ***divisore*** di un *intero* «a» se esiste un *intero* «c» tale che: a = b • c.

Esempio

Il «7» è un divisore di «42», infatti, «42 = 7 • 6».

Si dice anche che «7» *divide* «42», o che «42» *è divisibile per* «7» o che «42» *è un multiplo di* «7», e si scrive «7 | 42»; i divisori possono essere sia positivi sia negativi.

I divisori positivi di 42 sono {1, 2, 3, 6, 7, 14, 21, 42}.

Indice analitico

I Numeri

Numeri con e nome e cognome

Numeri in fisica

Miscellanea

Bibliografia essenziale

[R. 01] Miquel Alberti 2010
La creatività matematica (Come funzionano le menti straordinarie)
Mondo matematico
Rodesa Villatuerta Navarra

[R. 02] Claudi Alsina 2010
La setta dei numeri (Il teorema di Pitagora)
Mondo matematico
Rodesa Villatuerta Navarra

[R. 03] Rufiàn Lizana Antonio 2013
Gauss (la teoria dei numeri)
Grandi idee della scienza
Rodesa Villatuerta Navarra

[R. 04] Fernando Corbalàn 2010
La sezione aurea (Il linguaggio matematico della bellezza)
Mondo matematico
Rodesa Villatuerta Navarra

[R. 05] Albrecht Beutelspacher 2008
Le meraviglie della matematica
Adriano Salami Editore Varese

[R. 06] Albrecht Beutelspacher 2007
Matematica da tasca
Adriano Salami Editore Varese

[R. 07] David R. Green – John Lewis 1980
Le scienze con il calcolatore tascabile
franco muzzio & c. editore Padova

[R. 08] Vicenç Torra 2011
Dal pallottoliere alla rivoluzione digitale (Algoritmi e informatica)
Mondo matematico
Rodesa Villatuerta Navarra