



حدس کولاتز و رابطه بین اعداد چهارم و پنجم

سهیل عظیم زاده تبریزی

soheilazimzadeh9@gmail.com

خلاصه :

در این مقاله سعی شده است تا حدس کولاتز مورد بررسی قرار گرفته و راه حلی برای آن ارائه شود. اعداد چهارم و پنجم در بررسی اعداد مبدا که فرد هستند انجام شده و اعداد ذکر شده بدون طی کردن مراحل حدس کولاتز (اگر زوج بود آن را بر ۲ تقسیم کنید و اگر فرد بود آن را ۳ برابر کنید و با ۱ جمع ببندید برای عدد جدید به دست آمده همین فرآیند را تکرار کنید) با یک عبارت به دست می آید و نشان داده می شود که اعداد آغازی به عدد آغازی قبل از خود با یک عدد فرد فاصله وابسته هستند و با دو دسته عدد مواجه می شویم آن هایی که مضرب ۴ هستند و آن هایی که مضرب ۲ هستند.

کلمات کلیدی : حدس کولاتز، اعداد چهارم و پنجم

مقدمه :

یک عدد طبیعی انتخاب کنید اگر زوج بود آن را بر ۲ تقسیم کنید و اگر فرد بود آن را ۳ برابر کنید و با ۱ جمع ببندید برای عدد جدید به دست آمده همین فرآیند را تکرار کنید، اگر این کار را ادامه دهید در نهایت به عدد ۱ خواهید رسید. این موضوع توسط لوتار کولاتز مطرح شد و کماکان بعد از گذشت چندین دهه، حلی برای آن در دسترس نیست. درستی این حدس تا عدد 2^{60} توسط کامپیوتر بررسی شده است، اما هنوز اثباتی برای آن وجود ندارد.۱.

$$1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

$$3 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

$$5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

$$7 \rightarrow 22 \rightarrow 11 \rightarrow 34 \rightarrow 17 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$



۹ → ۲۸ → ۱۴ → ۷ → ۲۲ → ۱۱ → ۳۴ → ۱۷ → ۵۲ → ۲۶ → ۱۳ → ۴۰ → ۲۰ → ۱۰ → ۵ → ۱۶ → ۸ → ۴ → ۲ → ۱

۱۱ → ۳۴ → ۱۷ → ۵۲ → ۲۶ → ۱۳ → ۴۰ → ۲۰ → ۱۰ → ۵ → ۱۶ → ۸ → ۴ → ۲ → ۱

۱۳ → ۴۰ → ۲۰ → ۱۰ → ۵ → ۱۶ → ۸ → ۴ → ۲ → ۱

۱۵ → ۴۶ → ۲۳ → ۷۰ → ۳۵ → ۱۰۶ → ۵۳ → ۱۶۰ → ۸۰ → ۴۰ → ۲۰ → ۱۰ → ۵ → ۱۶ → ۸ → ۴ → ۲ → ۱

۱۷ → ۵۲ → ۲۶ → ۱۳ → ۴۰ → ۲۰ → ۱۰ → ۵ → ۱۶ → ۸ → ۴ → ۲ → ۱

۱۹ → ۵۸ → ۲۹ → ۸۸ → ۴۴ → ۲۲ → ۱۱ → ۳۴ → ۱۷ → ۵۲ → ۲۶ → ۱۳ → ۴۰ → ۲۰ → ۱۰ → ۵ → ۱۶ → ۸ → ۴ → ۲ → ۱

۲۱ → ۶۴ → ۳۲ → ۱۶ → ۸ → ۴ → ۲ → ۱

۲۳ → ۷۰ → ۳۵ → ۱۰۶ → ۵۳ → ۱۶۰ → ۸۰ → ۴۰ → ۲۰ → ۱۰ → ۵ → ۱۶ → ۸ → ۴ → ۲ → ۱

با استفاده از یک روش ، می توان عدد چهارم در حدس کولاتز را برای اعداد فرد که تحت عبارت $3n+1$ مضرب ۲ می شوند اگر از عدد ۳ به ترتیب ۴ عدد و ۴ عدد جلو برویم، اعداد ۳ و ۷ و ۱۵ و ۱۹ و ۲۳ و... اگر این اعداد برای آغاز حدس کولاتز انتخاب کنیم، عدد چهارم، حاصل ضرب عدد مبدا یا آغاز در ۵ به علاوه یا منهای عددی که به ترتیب دو واحد کم می شود. آن عدد برای عدد ۳ مثبت ۱ و به ترتیب ۲ واحد برای اعداد دیگر کم می شود. برای عدد پنجم نیز عدد مبدا را با عبارتی جمع می کنیم که آن عبارت ضرب پنج در یک و برای اعداد بعد یک واحد به عدد ضربی در پنج اضافه می کنیم.

برای یافتن عدد n به این روش عمل می کنیم:

برای مضارب ۲:

m عدد آغازی

$$n=m+1/4$$

$$n=3+1/4=1$$

$$n=7+1/4=2$$



$$n=11+1/4=3$$

$$n=15+1/4=4$$

$$n=19+1/4=5$$

برای مضارب ۴:

$$n=m-1/4$$

$$n=5-1/4=1$$

$$n=9-1/4=2$$

$$n=13-1/4=3$$

$$n=17-1/4=4$$

$$n=21-1/4=5$$

مثال عدد ۳:

$$۳ \rightarrow ۱۰ \rightarrow ۵ \rightarrow ۱۶ \rightarrow ۸ \rightarrow ۴ \rightarrow ۲ \rightarrow ۱$$

$$N_n=(m * 5)+(1-2(n-1))$$

$$n=3+1/4=1$$

$$N_1=(m * 5)+(1-(0))= (m*5)+1=(3*5)+1=16$$

عدد چهارم

$$N=m+(n*5)$$

$$N=3+(1*5)=8$$

عدد پنجم

m عدد آغازی

عدد چهارم ۱۶ هست.

$$(3*5)+1=16 \quad \text{و} \quad (1-2=-1)$$



برای عدد بعدی یعنی عدد ۷ عبارت داخل پرانتز یا منفی یک جمع می شود

$$3+(1*5)=8 \text{ عدد پنجم}$$

مثال عدد ۷:

$$7 \rightarrow 22 \rightarrow 11 \rightarrow 34 \rightarrow 17 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

$$N_2=(m *5)+(1-2(1))=(7*5)-1$$

$$N_2=(m *5)+(1-2)=34$$

$$N=m+(n*5)$$

$$N=7+(2*5)=17$$

$$(7*5)-1=34 \text{ عدد چهارم و } (-1-2=-3)$$

$$7+(2*5)=17 \text{ عدد پنجم}$$

مثال عدد ۱۱:

$$11 \rightarrow 34 \rightarrow 17 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

$$(11*5)-3=52 \text{ عدد چهارم و } (-3-2=-5)$$

$$11+(3*5)=26 \text{ عدد پنجم}$$

مثال عدد ۱۵:

$$15 \rightarrow 46 \rightarrow 23 \rightarrow 70 \rightarrow 35 \rightarrow 106 \rightarrow 53 \rightarrow 160 \rightarrow 80 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$



$$(19 \cdot 5) - 5 = 70 \quad \text{و} \quad (-5 - 2) = -7$$

$$15 + (4 \cdot 5) = 35 \quad \text{عدد پنجم}$$

مثال عدد ۱۹:

$$19 \rightarrow 58 \rightarrow 29 \rightarrow 88 \rightarrow 44 \rightarrow 22 \rightarrow 11 \rightarrow 34 \rightarrow 17 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

$$(19 \cdot 5) - 7 = 88 \quad \text{و} \quad (-7 - 2) = -9$$

$$19 + (5 \cdot 5) = 44 \quad \text{عدد پنجم}$$

مثال عدد ۲۳:

$$23 \rightarrow 70 \rightarrow 35 \rightarrow 106 \rightarrow 53 \rightarrow 160 \rightarrow 80 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

$$(23 \cdot 5) - 9 = 106 \quad \text{و} \quad (-9 - 2) = -11$$

$$23 + (6 \cdot 5) = 53 \quad \text{عدد پنجم}$$

مثال عدد ۲۷:

$$27 \rightarrow 82 \rightarrow 41 \rightarrow 124 \rightarrow 62 \rightarrow 31 \rightarrow 94 \rightarrow 47, \dots$$

$$(27 \cdot 5) - 11 = 124 \quad (-11 - 2) = -13$$

$$27 + (7 \cdot 5) = 62$$

برای اعداد فرد که را که تحت عبارت $3n+1$ مضرب ۲ می شوند از عدد آغازی که ۵ هست یک واحد کم می کنیم و حاصل ۴ می شود که برابر با عدد در حدس کولاتز هست.



$$N=m-n$$

m عدد آغازی

$$n=m-1/4$$

$$N=5-1=4$$

$$5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

عدد ۹:

$$N=9-2=7$$

$$9 \rightarrow 28 \rightarrow 14 \rightarrow 7 \rightarrow 22 \rightarrow 11 \rightarrow 34 \rightarrow 17 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

عدد ۱۳:

$$13-3=10$$

$$13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

عدد ۱۷:

$$17-4=13$$

$$17 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$$

عدد ۲۱:



$$21-5=16$$

$$۲۱ \rightarrow ۶۴ \rightarrow ۳۲ \rightarrow ۱۶ \rightarrow ۸ \rightarrow ۴ \rightarrow ۲ \rightarrow ۱$$

منابع:

1. Forum.konkur.in/thread53250.html

دھمیں کنفرانس بین الملی

فیزیک، ریاضی و توسعه علوم پایہ

10th International Conference on

Physics, Mathematics and
Development of Basic Science

