

FAKTÖRIYEL

1'den n'e kadar olan sayıların çarpımına n! denir.

$$n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdots \cdots (n-1) \cdot n$$

$$0! = 1! = 1$$

$$2! = 1 \cdot 2 = 2$$

$$3! = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$$

$$4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$$

$$5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$$

ÖRNEK(3)

$$\frac{11!+10!}{11!-10!} = ?$$

ÇÖZÜM :

Pay ve paydayı 10! Parantezine alırız.

$$\frac{11!+10!}{11!-10!} = \frac{10!(11+1)}{10!(11-1)} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5}$$

ÖRNEK(1)

$$7! + 4! - 5! = ?$$

ÇÖZÜM :

Sayılardan en küçük olan parantezine alırsak;

$$4!(5 \cdot 6 \cdot 7 + 1 - 5) = 4! \cdot 206$$

ÖRNEK(2)

$$\frac{10!.7!}{8!.9!} = ?$$

ÇÖZÜM :

$$\frac{10!.7!}{8!.9!} = \frac{9!.10.7!}{7!.8.9!} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} \text{ olur.}$$

ÖRNEK(4)

$$\frac{(a+3)!}{(a+1)!} \cdot \frac{(a+2)!}{(a+4)!} = ?$$

ÇÖZÜM :

$$\frac{(a+3)!}{(a+1)!} \cdot \frac{(a+2)!}{(a+4)!} = \frac{(a+3)!}{(a+1)!} \cdot \frac{(a+1)!.(a+2)}{(a+3)!.(a+4)}$$

buradan gerekli sadeleştirmeler yapılrsa

$$\frac{(a+2)}{(a+4)} \text{ elde edilir.}$$

ÖRNEK(5)

$$\frac{10!-6.8!}{56.7!} = ?$$

ÇÖZÜM :

$$\begin{aligned} \frac{10!-6.8!}{56.7!} &= \frac{8!.9.10-6.8!}{7.8.7!} \\ &= \frac{8!(90-6)}{7.8!} \\ &= \frac{84}{7} \\ &= 12 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

ÖRNEK(6)

$$\frac{(a+3)!}{(a+1)!} = 56 \text{ ise } a=?$$

ÇÖZÜM :

$$\frac{(a+3)!}{(a+1)!} = 56$$

$$\frac{(a+1)!(a+2)(a+3)}{(a+1)!} = 56$$

$$(a+2)(a+3) = 56$$

ardışık iki sayının çarpımı 56 ise sayılar 7 ve 8 dir.

$$a+2=7 \rightarrow a=5 \text{ bulunur.}$$

ÖRNEK(7)

$a, n \in \mathbb{N}$, $72! = a \cdot 7^n$ ise a 'nın en küçük doğal sayı değeri için n en fazla kaçtır?

ÇÖZÜM :

$72!$ Açıldığında içinde kaç tane 7 çarpanı varsa n 'nin alacağı maksimum değer odur. Bu sorunun cevabını ya $72!$ 'i açarak, yada 72 'yi sürekli 7'ye bölüp bölümleri toplayarak buluruz. Biz ikinci yolu tercih ediyoruz

$$\begin{array}{r} 72 \\ | \quad | \\ 7 \quad 10 \\ | \quad | \\ 10 \quad 7 \\ | \quad | \\ 1 \end{array}$$

buradan $10+1=11$ bulunur. Yani n en fazla 11 olur.

ÖRNEK(8)

$115! = a(21)^x$ $a, x \in \mathbb{N}$ olmak üzere x 'in alabileceği değerler toplamı nedir?

ÇÖZÜM :

Onceki sorularda olduğu gibi bunda da $115!$ 'in içinde kaç tane 21 çarpanı olduğu soruluyor. Ancak öncekinden farklı olarak buradaki sayı bir asal sayı değil, bir bileşik sayıdır. O yüzden çözüm şöyle olmalı

21 bileşik sayısı asal çarpanlarına ayrılır.

$$21 = 3 \cdot 7$$

asal çarpanların en büyüğü olan 7 baz alınır ve 115 sayısı 7 ye sürekli bölünerek elde edilen bölümler toplanır.

$$\begin{array}{r} 115 \\ | \quad | \\ 16 \quad 7 \\ | \quad | \\ 2 \end{array}$$

x 'in maksimum değeri $16+2 = 18$ olur. Burada x 'in alabileceği değerler toplamı sorulduğundan 0'dan 18'e kadar olan doğal sayı değerleri toplanır.

$$0+1+2+3+\dots+18 = \frac{18 \cdot 19}{2} = 171 \text{ bulunur.}$$

ÖRNEK(9)

$1! + 3! + 5! + \dots + 141!$ Sayısı hesaplandığında birler basamağında hangi sayı bulunur?

ÇÖZÜM :

Bir sayının birler basamağındaki sayı, o sayıyı 10'a bölüp kalana bakarak bulabiliriz. O halde bir sayının birler basamağındaki sayı, 0 sayının 10'a bölümünden kalana eşittir. $10 = 2 \cdot 5$ olduğundan, 10'ile tam bölünmek için 2 ve 5 çarpanlarına sahip olmak gereklidir.

Bu tür sorularda bölünmesi istenen sayının çarpanlarını barındıran ilk sayıdan sonrası 0(sıfır) kabul edilip kalanlar toplanır.

$$\begin{array}{ccccccc} 1! & + & 3! & + & 5! & + & \dots + 141! \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \\ 1 & + & 6 & + & 120 & + \dots & \\ \text{kalanlar} & 1 & + & 6 & + & 0 \rightarrow 0 & \end{array}$$

o halde cevap $1+6 = 7$ olur.

ÖRNEK(10)

$27!$ Sayısının sonunda kaç sıfır vardır?

ÇÖZÜM :

Bir sayının sonundaki sıfır sayısı o sayının içindeki 10 çarpanlarının sayısına eşittir. Aslında soru bir nevi $27!=a \cdot 10^n$ sorusuna benzemektedir. Ve aynı şekilde çözülür.

$$\begin{array}{r} 27 \\ | \\ 5 \\ | \\ 5 \\ | \\ 1 \end{array}$$

o halde $5+1=6$ tane sıfır vardır.

ÖRNEK(11)

$62!-1$ sayısının sonunda kaç 9 vardır?

ÇÖZÜM :

$62!$ sayısının sonunda kaç sıfır varsa, $62!-1$ sayısının sonunda o kadar 9 vardır. O halde $62!$ Sonundaki sıfır sayısını bulmak yeterlidir.

$$\begin{array}{r} 62 \\ | \\ 5 \\ | \\ 12 \\ | \\ 5 \\ | \\ 2 \end{array}$$

o halde cevap $12+2=14$ tane sıfır vardır.

ÖRNEK(12)

$37!-17!$ Sayısının sonunda kaç sıfır vardır?

ÇÖZÜM :

Bu tür sorularda bakılır. Faktöriyellerin ayrı ayrı içindeki sıfır sayıları fakl ise en küçük olanı alınır. Eğer içindeki sıfır sayıları eşit ise toplam veya farktan bir veya iki sıfır gelme ihtimali olacağınan, ifadeler düzenlenerek sonra işleme alınır.

$37!$ sayısı $17!$ den fazla sıfır içerdiginde sadece $17!$ e bakılır

$$\begin{array}{r} 17 \\ | \\ 5 \\ | \\ 3 \end{array}$$

o halde cevap 3 olur.

ÖRNEK(13)

$16!-15!$ Sayısının sonunda kaç sıfır var?

ÇÖZÜM :

Her iki sayının sonundaki sıfırlar eşit olduğundan, önce bu sayıları düzenlemek gerekir.

$$\begin{aligned} 16!-15! &= 15!(16-1) \\ &= 15!.15 \end{aligned}$$

$15!$ Sayısının sonundaki sıfır sayısı 3 tür.

15 sayısının çarpanlarının içindeki 5 ile $15!$ Sayısının içindeki 2 çarpanlarından biri birleştiğinde bir tane daha 10 çarpanı elde edildiğinden $15!.15$ sayısının sonunda $3+1=4$ tane sıfır vardır denir.

ÖRNEK(14)

$13! - 11!$ Sayısı aşağıdakilerden hangisine bölünmez?

- A) 3 B) 5 C) 7 D) 17 E) 31

ÇÖZÜM :

Önce sayıyı $11!$ Parantezine alırız.

$$\begin{aligned} 11!(12 \cdot 13 - 1) &= 11! \cdot 155 \\ &= 11! \cdot 31 \cdot 5 \end{aligned}$$

3,5 ve 7 sayıları $11!$ içinde olduğundan sayımız 3,5 ve 7'ye bölünür. Sayımızın çarpanlarından biri 31 olduğundan sayı 31'e de bölünür. O halde sayımız 17'ye tam bölünmez yani cevap D şıkkı olur.

ÖRNEK(15)

$14! + 12!$ Sayısının en büyük asal çarpanı kaçtır?

ÇÖZÜM :

Sayımızı $12!$ Parantezine alalım

$$\begin{aligned} 12!(13 \cdot 14 + 1) &= 12! \cdot 183 \\ &= 12! \cdot 3 \cdot 61 \end{aligned}$$

Sayımızın içinde 2,3,5,7,11,61 asal çarpanları vardır. Bunlardan en büyüğü 61 dir.

ÖRNEK(16)

$$\frac{7! - 5 \cdot 6!}{6 \cdot 4!} = ?$$

ÇÖZÜM :

$$\begin{aligned} \frac{7! - 5 \cdot 6!}{6 \cdot 4!} &= \frac{6!(7-5)}{6 \cdot 4!} \\ &= \frac{4! \cdot 5 \cdot 6 \cdot 2}{6 \cdot 4!} \\ &= 10 \end{aligned}$$

ÖRNEK(17)

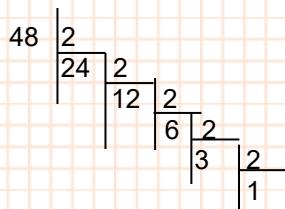
$x \in \mathbb{N}^+$, $48! = 12^x \cdot A$ ise x 'in en büyük değeri kaçtır?

ÇÖZÜM :

12 sayısı asal olmadığından asal çarpanlarına ayrılır.

$$12 = 2^2 \cdot 3 \rightarrow 12^x = 2^{2x} \cdot 3^x$$

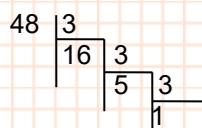
burada 2 ve 3 asal sayılarına bakılır.



$24+12+6+3+1=46$ tane 2 var. Ancak bize 2^2 lerin sayısı lazım buradan

$2x=46 \rightarrow x=23$ (burada x'in tam kısmı alınır) yani 23 tane 2^2 var.

Şimdi sıra 3'lerin sayısını bulmada



$16+5+1=22 \rightarrow x=22$ (yani 22 tane 3 var)

sonuç olarak: 12 sayısını elde etmek için eşit sayıda 2² ve 3'e ihtiyaç olduğundan 2²'nin 23 tane olması bir şeyi değiştirmez. yani böyle durumlarda en küçük olan kabul edilir.

O halde cevap 22 olacaktır.

ÖRNEK(18)

$x \in \mathbb{N}^+$ olmak üzere

$\frac{53!}{15^x} \in \mathbb{Z}$ ise x 'in alabileceği doğal sayı değerleri toplamı kaçtır?

ÇÖZÜM :

$\frac{53!}{15^x}$ sorusu a gibi bir tamsayıya eşit olsun

$\frac{53!}{15^x} = a$ içler dışlar çarpımı yapılrsa

$53! = a \cdot 15^x$ ifadesi bizim daha önce çözduğumuz sorulara benzediğinden, aynı şekilde çözülür.

15 sayısı çarpanlara ayrılırsa

$$15 = 3 \cdot 5$$

büyük olan çarpana göre işlem yapılacağından

$$\begin{array}{r} 53 \\ | \quad 5 \\ | \quad 10 \quad 5 \\ | \quad 2 \end{array}$$

$10+2=12$ olacağından x 'in maksimum değeri 12 dir. x 'in alacağı değerler toplamı ise

$$1+2+3+\dots+12 = \frac{12 \cdot 13}{2} = 78 \text{ olur.}$$

ÖRNEK(19)

$43!$ Sayısı 5 tabanında yazılılığında sondan kaç basamağı sıfırdır?

ÇÖZÜM :

Taban aritmetiği konusu hatırlandığında bu sorunun cevabının $43!$ 'deki 5 çarpanlarının sayısına eşit olduğu anlaşıılır.

O halde $43!$ 'deki 5'lerin sayısı;

$$\begin{array}{r} 43 \\ | \quad 5 \\ | \quad 8 \quad 5 \\ | \quad 1 \end{array}$$

$$8+1 = 9 \text{ bulunur.}$$

ÖRNEK(20)

$a, b, c \in \mathbb{N}$

$\frac{57!}{2^a \cdot 5^b \cdot 7^c} \in \mathbb{N}$ ise $a+b+c$ 'nin en büyük değeri kaçtır?

ÇÖZÜM :

$$\begin{array}{r} 57 \\ | \quad 2 \\ | \quad 28 \quad 2 \\ | \quad 14 \quad | \quad 2 \\ | \quad 7 \quad | \quad 2 \\ | \quad 3 \quad | \quad 2 \\ | \quad 1 \end{array}$$

$$a=28+14+7+3+1=53$$

$$\begin{array}{r} 57 \\ | \quad 5 \\ | \quad 11 \quad 5 \\ | \quad 2 \end{array}$$

$$b=11+2=13$$

$$a+b+c = 53+13+9 = 75 \text{ bulunur.}$$

$$\begin{array}{r} 57 \\ | \quad 7 \\ | \quad 8 \quad 7 \\ | \quad 1 \end{array}$$

$$c=8+1=9$$

ÖRNEK(21)

a ve b doğal sayı olmak üzere $(a-3)! = (b-5)!$ ise $a-b$ 'nin alabileceği farklı değerler toplamı nedir?

ÇÖZÜM :

$\rightarrow a-3=b-5$ olabilir. Buradan $a-b = -2$

$\rightarrow a-3=1$ ve $b-5=0$ olabilir. Buradan $a=4$ ve $b=5$ ve $a-b = 4-5 = -1$ bulunur.

$\rightarrow a-3=0$ ve $b-5=1$ olabilir. $A=3$ ve $b=6$ ve $a-b = 3-6 = -3$ bulunur.

Sonuç olarak $-2-1-3 = -6$ bulunur.
($0!=1$ olduğu unutulmamalıdır.)

ÖRNEK(22)

$$\frac{(n+3)!+(n+4)!}{(n+3)!} = 12 \text{ ise } n=?$$

ÇÖZÜM :

$$\frac{(n+3)!+(n+4)!}{(n+3)!} = 12$$

$$\frac{(n+3)!(1+(n+4))}{(n+3)!} = 12$$

$$\begin{aligned} n+5 &= 12 \\ n &= 7 \text{ bulunur.} \end{aligned}$$

ÖRNEK(23)

a,b doğal sayı

(a-2)!+(b-1)!=7 ise a+b kaç farklı değer alır?

ÇÖZÜM :

$1!+3!=7$ ve $0!+3!=7$ olduğundan, bu değerleri $(a-2)$ ve $(b-1)$ ifadeleriyle tek tek eşleştiririz.

 $1!+3!=7$ için

$$\begin{array}{ll} a-2 = 1 \rightarrow a = 3 & \text{veya } a-2 = 3 \rightarrow a = 5 \\ b-1 = 3 \rightarrow b = 4 & b-1 = 1 \rightarrow b = 2 \\ a+b = 7 & a+b = 7 \end{array}$$

 $0!+3!=7$ için

$$\begin{array}{ll} a-2 = 0 \rightarrow a = 2 & \text{veya } a-2 = 3 \rightarrow a = 5 \\ b-1 = 3 \rightarrow b = 4 & b-1 = 0 \rightarrow b = 1 \\ a+b = 6 & a+b = 6 \end{array}$$

o halde 2 farklı a+b vardır deriz.

ÖRNEK(24)

12.13.14.15.16 sayısı aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $16!-11!$ B) $16!-12!$ C) $17! \div 12!$
 D) $17!-11!$ E) $16! \div 11!$

ÇÖZÜM :

Şıklara bakıldığında bizden istenenin, sayıyı faktöriyel olarak ifade etmek olduğunu anlarız. O halde bizde öyle yapacağız. Faktöriyel, 1'den istenen sayıya kadar olan sayıların çarpımı olduğundan 12.13.14.15.16 sayısında faktöriyel için eksik kalan $1.2..11=11!$ Sayısı ifade ile bir çarpılır bir de bölünürse;

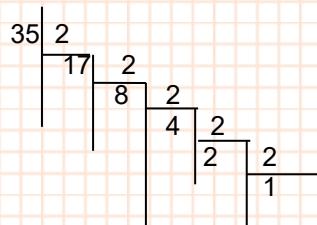
$$\frac{11!.12.13.14.15.16}{11!} = \frac{16!}{11!}$$

ifadesinin elde edildiği görülür. O halde cevap E şékkidir.

ÖRNEK(25)

$$\frac{35!}{4^x} \in \mathbb{N}$$
 ise x'in en büyük değeri kaçtır?
ÇÖZÜM :

$4^x = 2^{2x}$ olduğundan 35!'deki 2lerin sayısını bulalımlım


 $2x = 17 + 8 + 4 + 2 + 1 = 32$ buradan $x=16$ çıkar.

ÖRNEK(26)

$\frac{(n+5)!}{(n+4)!} < 11$ şartına uyan kaç n tamsayısı vardır?

ÇÖZÜM :

$$\begin{aligned}\frac{(n+5)!}{(n+4)!} &< 11 \\ \frac{(n+4)!.(n+5)}{(n+4)!} &< 11 \\ n+5 &< 11 \\ n &< 6 \text{ olur.}\end{aligned}$$

Bu arada negatif sayıların faktöriyeli olmayacağından

$n+4 \geq 0$ ve $n+5 \geq 0$ olmalıdır. Buradan da $n \geq -4$ ve $n \geq -5$ elde edilir.

Sonuç olarak n için alabileceğimiz değerler $n \geq -4$ ve $n < 6$ aralığında olacağından

$n = -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$ yani 10 tane n değeri bulunur.

($n = -5$ değeri $n \geq -4$ şartına uymadığından $n \geq -5$ şartını dikkate almadık)

ÖRNEK(27)

$21! - 20! = 2^n \cdot x$ eşitliğinde n,x doğal sayı ise n en çok kaçtır?

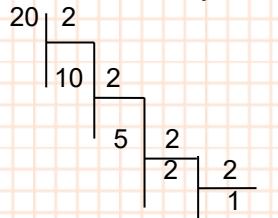
ÇÖZÜM :

$$20!(21-1) = 2^n \cdot x$$

$$20! \cdot 20 = 2^n \cdot x$$

$$20! \cdot 2^2 \cdot 5 = 2^n \cdot x$$

Önce 20'deki 2'lerin sayısını bulalım



$$10 + 5 + 2 + 1 = 18$$

Şimdi buna 2^2 'deki 2 tane 2'yi de eklersek $18 + 2 = 20$ bulunur.

ÖRNEK(28)

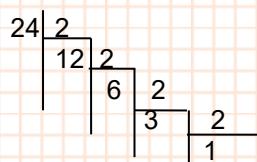
$$\frac{25! - 24!}{2^n + 2^{n+3}} \in \mathbb{N} \text{ ise en büyük n tamsayı kaçtır?}$$

ÇÖZÜM :

Önce ifadeyi anlaşılır bir hale getirelim

$$\frac{25! - 24!}{2^n + 2^{n+3}} = \frac{24!(25-1)}{2^n(1+2^3)} = \frac{24! \cdot 24}{2^n \cdot 9} = \frac{24! \cdot 8}{2^n \cdot 3}$$

soru bu hali ile önceki sorulara benzemiş durumda. Yine $24! \cdot 8$ ifadesindeki 2'lerin adedi sorgulanıyor. (paydadaki 3 zaten paydaki $24!$ de var olup sadeleşebildiğinden bununla ilgili herhangi bir işlem yapmayacağımız)



$12 + 6 + 3 + 1 = 22$ bulunur. Birde $8 = 2^3$ olduğundan burada da 3 tane 2 var.

O halde sonuç $22 + 3 = 25$ olur.

ÖRNEK(29)

$63!=15^a \cdot 16^b \cdot x$ ve a, b, x doğal sayı ise en büyük $a+b=?$

ÇÖZÜM :

$15=3 \cdot 5$ (burada 5'lerin sayısına bakılacak)

$16=2^4$ (burada da 2'lere bakılıp bulunan 2'lerin dörtte biri alınacak)

$$63 \left| \begin{array}{c} 5 \\ 12 \end{array} \right| \frac{5}{2} \text{ burada } a=12+2=14 \text{ bulunur.}$$

$$63 \left| \begin{array}{c} 2 \\ 31 \end{array} \right| \frac{2}{15} \left| \begin{array}{c} 2 \\ 7 \end{array} \right| \frac{2}{3} \left| \begin{array}{c} 2 \\ 1 \end{array} \right.$$

burada da $b=31+15+7+3+1=57$ elde edilir.
57 nin 4'te birlik tam kısmı 14 tür.

Sonuç : $a+b = 14+14 = 28$ dir.

ÖRNEK(30)

$2!+4!+6!+\dots+72!$ sayısının 5 ile bölümünden kalan kaçtır?

ÇÖZÜM :

Bu tür sorularda bölünmesi istenen sayıyı barındıran ilk faktöriyel ve sonrası tam bölüm, dolayısıyla 0 kalan gerçekleştirdiğinden dikkate alınmaz

Sorumuzda $6!$ Sayısı 5'i barındıran ilk sayı olduğundan $6!$ ve sonrası dikkate alınmaz

O halde $2!+4!=2+24=26$ elde edilen 26 sayısının 5 ile bölümünden kalan ise 1 dir.

O halde sorumuzun cevabı 1 olur.

ÖRNEK(31)

$72!-4!$ Sayısının sondan 5 basamağının toplamı kaçtır?

ÇÖZÜM :

$72!$ Sayısının sondan 16 basamağı sıfır olduğundan(daha önce bunun nasıl bulunduğu öğretildi) sadece son beş basamağı 0 olan bir sayıdan $4!=24$ sayısının farkından oluşan durumu incelemek yeterlidir

$$\begin{array}{r}00000 \\ - 24 \\ \hline ..99976 \end{array}$$

son 5 basamak toplandığında

$$9+9+9+7+6 = 40 \text{ bulunur.}$$

ÖRNEK(32)

$A=6!+7!$ İse $8!$ 'in A türünden değeri nedir?

ÇÖZÜM :

$6!+7!=6!(1+7)=6! \cdot 8$ bu sayının $8!$ 'den sadece 7'si eksiktir. O halde $A=6! \cdot 8$ 'in her iki tarafını 7 ile çarparsa

$$\begin{aligned} 7A &= 6! \cdot 7 \cdot 8 \\ 8! &= 7A \text{ elde edilir.} \end{aligned}$$

ÖRNEK(33)

$$\frac{(a+b)!}{a!} + \frac{(b-2)!}{(b-3)!} = 7 \text{ ise } (a+b-3)!=?$$

ÇÖZÜM :

$$\frac{(a+b)!}{a!} + \frac{(b-3)!.(b-2)}{(b-3)!} = 7$$

$$\frac{(a+b)!}{a!} + (b-2) = 7 \Rightarrow \frac{(a+b)!}{a!} = (9-b)$$

$$(a+b)! = a!(9-b)$$

$$b=3 \text{ ve } a=0 \text{ için } (0+3)! = 0!(9-3)$$

$$3! = 6$$

O halde $(a+b-3)! = (3+0-3)! = 1$ olur.

ÖRNEK(34)

a ve n $\in \mathbb{Z}^+$, $5!=2^n.a$ ise n en fazla kaçtır?

(ÖSS-91)

ÇÖZÜM :

$$\begin{array}{r} 5 \\ | \\ 2 \\ | \\ 2 \\ | \\ 1 \end{array}$$

$n = 2+1=3$ bulunur

ÖRNEK(35)

$9!+10!$ Sayısı A.H. ile tam bölünmez?

(ÖSS-2000)

- A) 15 B) 24 C) 26 D) 44 E) 72

ÇÖZÜM :

$$9!+10! = 9!(1+10)=9!.11$$

A) $15=3.5$ dir. 3 ve 5 sayıları $9!$ ' in içinde var olduğundan tam bölünür.

B) $24=3.8$ dir. 3 ve 8 sayıları $9!$ ' in içinde var olduğundan tam bölünür.

D) $44=4.11$ dir. 4 ve 11 sayıları $9!.11'$ in içinde var olduğundan tam bölünür.

E) $72=8.9$ dir. 8 ve 9 sayıları $9!$ ' in içinde var olduğundan tam bölünür.

C) $26=2.13$ dir. 2 $9!$ 'de var ancak 13 çarpanı ne $9!$ 'de ne de 11'de var.

O halde cevap C şökkidir.

**KONUMUZ BİTTİ. ŞİMDİ TESTLERE
GEÇEBİLİRİSİNİZ**

**DİLERSENİZ KONU ANLATIMINI BİR DE
YOUTUBE KANALIMIZDAN VİDEO OLARAK
DA İZLEYEBİLİRİSİNİZ**

Youtube kanalımız: **CEBİR HOCAM**

Başarılar diliyorum

İbrahim Halil BABAOĞLU

Matematik Öğretmeni

