

$$1. \frac{8!-7!}{6!} + \frac{12!}{11!+10!}$$

$$\frac{8 \cdot 7 \cdot 6! - 7 \cdot 6!}{6!} + \frac{12 \cdot 11 \cdot 10!}{11 \cdot 10! + 10!}$$

$$\frac{8!(56-7)}{8!} + \frac{12 \cdot 11 \cdot 10!}{10! \cdot (11+1)}$$

$49 + 11 = 60$ bulunur.

CEVAP: C

2. $12! + 11!$ ifadesi paranteze alındığında $12 \cdot 11! + 11!$
 $11! (12+1)$
 $11! \cdot 13$ olur.
 $11!$ 13 ifadesi 1'den 11'e kadarki bütün çarpanlar ile 13 asal sayısını içinde barındırır.
 C seçeneği = 85 incelendiğinde çarpanları 5 ve 17'dir
 $11! \cdot 13$ sayısının içinde 17 olmadığından bu sayı 85 ile tam olarak bölünemez.

CEVAP: C

3. $46 \cdot 47 \cdot 48 \dots \cdot 79 = \frac{79!}{45!}$ olarak yazılabilir.

• 79! sayısının sonunda

$$\begin{array}{r} 79 \quad 5 \\ \hline 15 \quad 5 \\ \hline 3 \end{array}$$

$15 + 3 = 18$ tane

• 45! sayısının sonunda

$$\begin{array}{r} 45 \quad 5 \\ \hline 9 \quad 5 \\ \hline 1 \end{array}$$

$9 + 1 = 10$ tane 0 bulunur. Bölme işleminde 0' lar sadeleşeceğinden $18 - 10 = 8$ tane 0 bulunur.

CEVAP: B

4. $x! = 60 \cdot y!$ için 60 sayısının en uzun ardışık çarpanlarına bakalım.
 $x! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot y!$ ifadesinde $x = 5$ için $y = 2$ olur.
 $(x+y)$ en az $= 5 + 2 = 7$ bulunur.

CEVAP: E

5. $\frac{(5!)^2 + (4!)^2}{(5!)^2 - (4!)^2} = \frac{(5 \cdot 4!)^2 + (4!)^2}{(5 \cdot 4!)^2 - (4!)^2}$

$$= \frac{(4!)^2 \cdot [5^2 + 1]}{(4!)^2 [5^2 - 1]}$$

$\frac{26}{24} = \frac{13}{12}$ bulunur.

CEVAP: B

6. $77! - 66! + 55! - 1$ sayısının sonunda bulunan 9 sayısı faktöriyelli ifadelerden en küçük olanın sonundaki 0 sayısı kadar olacaktır.

$$\begin{array}{r} 55 \quad 5 \\ \hline 11 \quad 5 \\ \hline 2 \end{array}$$

$11 + 2 = 13$ bulunur.

CEVAP: A

7. x sayısı sürekli 5 ile bölündüğünde bölümlerin toplamının 9 olması gerekiyor.

$$\begin{array}{r} x \quad 5 \\ \hline a \quad 5 \\ \hline b \end{array}$$

$a + b = 9$ olması için $8 + 1$ olması gerekir. Çünkü 8'in içinde 1 tane 5 var. Bu durumda x 'in alacağı en küçük değer $8 \cdot 5 = 40$ olup 44'e kadar değer alabilir.

$x = 40 + 41 + 42 + 43 + 44 = 210$ bulunur.

CEVAP: D



8. $\frac{23!}{2^n}$ ifadesinin çift olabilmesi için yukarıda bir tane 2 kalmalı

23! sayısı içinde

$$\begin{array}{r} 23 \mid 2 \\ \hline 11 \mid 2 \\ \hline 5 \mid 2 \\ \hline 2 \mid 2 \\ \hline 2 \mid 2 \\ \hline 1 \end{array}$$

$11+5+2+1 = 19$ tane 2 var.

19 tane 2 den bir tanesi yukarıda bırakıldığında n en çok $19 - 1 = 18$ bulunur.

CEVAP: C

9.

$$\frac{(x-2)!}{(x-3)!} < 5$$

$$\frac{(x-2) \cancel{(x-3)!}}{\cancel{(x-3)!}} < 5$$

$$x-2 < 5$$

$$x < 7 \text{ olur}$$

ve $(x-3)!$ ifadesinin tanımlı olması için x en az 3 olmalı . Dolayısıyla x'in alacağı değerler 3, 4, 5, 6 için değerler toplamı $3+4+5+6 = 18$ bulunur.

CEVAP: C

10. Faktöriyelli sayılarda çarpma yapıldığında 0'olar toplanır bölme yapıldığında çıkarılır. Buna göre paydaki 0'ları toplayıp payda'dakini çıkaralım.

$$\begin{array}{r} 48 \mid 5 \\ \hline 9 \mid 5 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 30 \mid 5 \\ \hline 6 \mid 5 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 23 \mid 5 \\ \hline 4 \end{array}$$

$$9+1 = 10$$

$$6+1 = 7$$

$$4$$

$$\Rightarrow 10+7-4 = 13 \text{ bulunur.}$$

CEVAP: A

11. $\frac{5.5! - 4!}{3.3 - 2!} = \frac{5.5.4.3.2! - 4.3.2!}{3.3.2! - 2!}$
- $$= \frac{4.3.2! \cdot (5.5 - 1)}{2! \cdot (3.3 - 1)} = \frac{4.3.2! \cdot 24}{2! \cdot 8}$$
- $$= 36 \text{ bulunur.}$$

CEVAP: D

12. $0! + 1! + 2! + 3! + \dots + 2015!$

dizisindeki sayıların açılımı yapıldığında 9'un katı olan ilk terim $6! = 720$ sayıdır. Dolayısıyla bu sayıdan sonra gelen tüm sayılar 9 ile tam olarak bölünebilir. Bu nedenle $6!$ sayısından önce gelen terimlerin toplamının 9 ile bölümünden kalan cevabımız olacaktır.

$$0! + 1! + 2! + 3! + 4! + 5! = 1+1+2+6+24+120 = 154 \text{ için}$$

$$\begin{array}{r} 154 \mid 9 \\ \hline 153 \mid 17 \\ \hline 1 \rightarrow \text{kalan bulunur} \end{array}$$

CEVAP: B

13.

$$\frac{(x+3)!}{(x+2)! + (x+1)!} = \frac{(x+3) \cdot (x+2) \cdot (x+1)!}{(x+2) \cdot (x+1)! + (x+1)!}$$

$$= \frac{(x+3) \cdot (x+2) \cdot (x+1)!}{(x+1)! \cdot [x+2+1]}$$

$$= \frac{\cancel{(x+3)} \cdot \cancel{(x+2)} \cdot \cancel{(x+1)!}}{\cancel{(x+1)!} \cdot \cancel{(x+3)}} = 9$$

$$= x+2 = 9$$

$$= x = 7 \text{ bulunur.}$$

CEVAP: A



14. $41! = 3^x$. A ifadesinde 41! sayısı içindeki 3'lere bakalım.

$$\begin{array}{r} 41 \overline{) 3} \\ \underline{13} \\ 13 \\ \underline{4} \\ 3 \\ \underline{1} \\ 1 \end{array}$$

$$13 + 4 + 1 = 18 \text{ tane}$$

A sayısı 9 ile tam bölünebildiğinden içinde 2 tane 3 olmalı Dolayısıyla x en çok $18 - 2 = 16$ bulunur.

CEVAP: E

15. $97! + 96! = 97 \cdot 96! + 96! = 96 \cdot (97+1) = 96! \cdot 98$

$96! \cdot 98 = 96! \cdot 7^2 \cdot 2^1 = 7^x$. A için 96! sayısı içindeki 7'lere bakalım.

$$\begin{array}{r} 96 \overline{) 7} \\ \underline{13} \\ 13 \\ \underline{1} \\ 1 \end{array}$$

$$13 + 1 = 14$$

7^2 sayısında da 2 tane 7 olduğundan x en çok $14 + 2 = 16$ bulunur.

CEVAP: E

16. $(x-8)!$ ile $(8-x)!$ sayısının aynı anda tanımlı olabilmesi için $x-8=8-x=0$ olmalı. Bu durumda $x-8=0$ için $x=8$ yerine yazıldığında $A = (8-8)! + (8-6)! + (8-8)!$

$$A = 0! + 2! + 1! = 4 \text{ olur}$$

Buna göre $A+x = 4 + 8 = 12$ bulunur.

CEVAP: B

17. $10! = 2^x 3^y$. A ifadesinde 10! sayısı içinden bütün 2 ve 3'ler çıkarıldığında kalan sayılar A'yı verecektir.

$$10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 2^x \cdot 3^y \cdot A$$

$$\cancel{2} \cdot 5 \cdot \cancel{3}^2 \cdot \cancel{2}^{\cancel{2}} \cdot 7 \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{3} \cdot 5 \cdot 2^{\cancel{2}} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{2} \cdot 1 = 2^x \cdot 3^y \cdot A$$

$$5 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 1 = A = 175 \text{ bulunur.}$$

CEVAP: E

18. $x = 6! + 5! + 4!$ ve $y = 6! - 5! - 4!$ olsun.

$$x = 6.5.4! + 5.4! + 4! = 4! (6.5 + 5 + 1) = 4! \cdot 36$$

$$y = 6.5.4! - 5.4! - 4! = (6.5 - 5 - 1) = 4! \cdot 24$$

$$\frac{x}{y} = \frac{4! \cdot 36}{4! \cdot 24} \text{ için}$$

$$\frac{x}{y} = \frac{3}{2} \text{ olur}$$

Dolayısıyla $y = \frac{2x}{3}$ bulunur.

CEVAP: E

19. $\frac{58!}{21^x}$ ifadesinde $21^x = 3^x \cdot 7^x$ 'dir.

Bu durumda A'nın en küçük değer alabilmesi için x en çok olmalı. x'in en büyük değeri 58! sayısı içindeki 7'ler kadardır.

$$\begin{array}{r} 58 \overline{) 7} \\ \underline{8} \\ 8 \\ \underline{1} \\ 1 \end{array}$$

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

CEVAP: B

- 20.

$$\frac{x}{y} = \frac{19! + 18!}{19! + 18!} = \frac{19! \cdot 18! + 18!}{19 \cdot 18! + 18!} =$$

$$\frac{18! \cdot (19 + 1)}{18! \cdot (19 + 1)} = \frac{18! \cdot 20}{18! \cdot 18} = \frac{10}{9}$$

bulunur.

CEVAP: A

