

$$\begin{aligned}
 1. \quad & \frac{9 \cdot 10! + 8 \cdot 9!}{7 \cdot 8!} \\
 &= \frac{9! \cdot (9 \cdot 10 + 8)}{7 \cdot 8!} \\
 &= \frac{9 \cdot 8! \cdot 98}{7 \cdot 8!} \\
 &= 9 \cdot 14 = 126
 \end{aligned}$$

Cevap : D

$$\begin{aligned}
 2. \quad & \frac{9! - 2 \cdot 8!}{7! \cdot 6! + 5!} = \frac{8!(9 - 2)}{5!(7 \cdot 6 + 6 + 1)} \\
 &= \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5! \cdot 7}{5! \cdot 49} = 48
 \end{aligned}$$

Cevap : D

$$\begin{aligned}
 3. \quad & \frac{n! \cdot (n+1)!}{(n-1)! \cdot (n+2)!} = \frac{n \cdot \cancel{(n-1)!} \cdot (n+1)!}{\cancel{(n-1)!} \cdot (n+2) \cdot \cancel{(n+1)!}} \\
 &= \frac{n}{n+2}
 \end{aligned}$$

Cevap : C

$$\begin{aligned}
 4. \quad & \frac{(n+2)! - n!}{n!} = 19 \\
 & \frac{(n+2) \cdot (n+1) \cdot n! - n!}{n!} = 19 \\
 & \frac{n! \cdot ((n+2) \cdot (n+1) - 1)}{n!} = 19 \\
 & (n+2) \cdot (n+1) - 1 = 19 \\
 & (n+2) \cdot (n+1) = 20 \\
 & \begin{array}{cc} \downarrow & \downarrow \\ 5 & 4 \end{array} \\
 & n = 3 \text{ olur.}
 \end{aligned}$$

Cevap : B

$$\begin{aligned}
 5. \quad & \frac{(n+1)! \cdot (n-2)!}{n! \cdot (n-1)!} \\
 &= \frac{(n+1) \cdot \cancel{n!} \cdot \cancel{(n-2)!}}{\cancel{n!} \cdot (n-1) \cdot \cancel{(n-2)!}} \\
 &= \frac{n+1}{n-1}
 \end{aligned}$$

Cevap : D

$$\begin{aligned}
 6. \quad & 13! + 15! = 13!(1 + 15 \cdot 14) \\
 &= 13! \cdot 211
 \end{aligned}$$

Çarpımında 12, 13, 15, 16 çarpanları 13! içinde yer aldığından bu sayılara tam bölünür.

13! ve 211 sayıları 17 ile tam bölünemez.

Cevap : E

TASARI & DEV KADRO

$$\begin{aligned}
 7. \quad & A = 1! + 2! + 3! + \dots + 88! \\
 &= \underbrace{1 + 2 + 6 + 24 + 120 + \dots}_{5! \text{ ve sonrasındaki sayıların son basamağı "0" dır.}}
 \end{aligned}$$

5! ve sonrasındaki sayıların son basamağı "0" dır.

$$\begin{aligned}
 &= 33 + \dots 0 \\
 &= \dots 3
 \end{aligned}$$

Buna göre, A'nın son basamağı 3'tür.

Cevap : D

$$8. \quad \underbrace{2! + 4!}_{\downarrow} + \underbrace{6! + \dots + 100!}_{\downarrow}$$

Bu sayıların toplamında oluşan birler basamağına bakmak yeterlidir.

Son basamak sıfır

$$2 + 24 = 26$$

Son basamak "6" dır.

Cevap : E



9. $1! + 2! + 3! + \dots + 35!$

18 ile bölümünden kalanı bulmak için 18 ile tam bölünebilen ilk faktöriyelli sayı bulunur. Bu sayıdan sonrakiler 18'e tam bölünür.

$$1! + 2! + 3! + \dots + 35!$$

$$1 + 2 + 6 + 24 + 120 + 720 + 7! + 8! + \dots + 35!$$

18 ile bölümünden kalan 18 ile bölümünden kalan kalana bakılır. "0" dır.

$$\begin{array}{r} 153 \overline{)18} \\ \underline{144} \\ 9 \end{array} \quad \text{Kalan 9 olur.}$$

Cevap : D

10. $1! + 2! + 3! + \dots + 90!$

$$= 1 + 2 + 6 + 24 + 120 + 720 + \dots + 90!$$

153

9 ile bölümünden kalan "0"

$$\begin{array}{r} 153 \overline{)9} \\ \underline{0} \\ 0 \end{array}$$

Kalan 0 dır.

11. $12 \overline{)3}$
 $\begin{array}{r} 12 \overline{)3} \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$
 $\begin{array}{r} 12 \overline{)3} \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$

$4 + 1 = 5$ tane 3 çarpanı vardır.

Cevap : E

12. $26! = 3^a \cdot b$

$26!$ içindeki 3 çarpanlarının sayısı a 'nın en büyük değeridir.

$$\begin{array}{r} 26 \overline{)3} \\ \underline{24} \\ 2 \end{array}$$

$$8 + 2 = 10$$

a en çok 10'dur.

Cevap : C

13. $43! = 21^m \cdot n$

$21 = 7 \cdot 3$ ve büyük asal çarpan 7 olduğundan $43!$ içindeki 7 çarpanlarının sayısı kadar 21 çarpanı vardır.

$$43 \overline{)7}$$

m en çok 6 olur.

Cevap : E

14. $y = \frac{43!}{6^x}$

$$43! = 6^x \cdot y$$

$6 = 2 \cdot 3$ ve büyük asal çarpan 3 olduğundan $43!$ içindeki 3 çarpanlarının sayısı kadar 6 çarpanı vardır.

$$\begin{array}{r} 43 \overline{)3} \\ \underline{14} \\ 4 \overline{)3} \\ \underline{4} \\ 1 \end{array}$$

x en çok $14 + 4 + 1 = 19$ olur.

Cevap : C

15. $144!$ sonundaki sıfır sayısı

$$144! = x \cdot 10^y$$

şeklinde yazıldığında 10 çarpanlarının sayısının bulunması gerektiği anlaşılır.

$10 = 5 \cdot 2$ ve büyük asal çarpan 5 olduğundan;

$$\begin{array}{r} 144 \overline{)5} \\ \underline{28} \\ 5 \overline{)5} \\ \underline{5} \\ 1 \end{array}$$

y en çok $28 + 5 + 1 = 34$ olacağından $144!$ sayısının sondan 34 basamağı "0" dır.

Cevap : C

16. $K = 6 \cdot 4!$

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

$$= 4! \cdot 36$$

$$= 6 \cdot 6 \cdot 4!$$

$$= 6 \cdot K$$

Cevap : D

$$1. \frac{9! + 9! + 9!}{9! + 8! + 7!}$$

$$= \frac{3 \cdot 9!}{7!(9 \cdot 8 + 8 + 1)}$$

$$= \frac{3 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7!}{7! \cdot 81} = \frac{27 \cdot 8}{81} = \frac{8}{3}$$

Cevap : A

$$2. \frac{(9! - 8!)^3 - (7! + 6!)^3}{(8!)^3 - (6!)^3}$$

$$= \frac{((8!) \cdot (9 - 1))^3 - ((6!) \cdot (7 + 1))^3}{(8!)^3 - (6!)^3}$$

$$= \frac{(8!)^3 \cdot 8^3 - (6!)^3 \cdot 8^3}{(8!)^3 - (6!)^3} = \frac{8^3 \cdot ((8!)^3 - (6!)^3)}{(8!)^3 - (6!)^3}$$

$$= 8^3 = (2^3)^3 = 2^9$$

Cevap : B

$$3. \frac{[(n+1)!]^2 + (n!)^2}{[(n+1)!]^2 - (n!)^2} = \frac{61}{60}$$

$$\frac{(n+1)^2 \cdot (n!)^2 + (n!)^2}{(n+1)^2 \cdot (n!)^2 - (n!)^2} = \frac{61}{60}$$

$$\frac{(n!)^2 \cdot ((n+1)^2 + 1)}{(n!)^2 \cdot ((n+1)^2 - 1)} = \frac{61}{60}$$

$$60 \cdot (n+1)^2 + 60 = 61 \cdot (n+1)^2 - 61$$

$$121 = (n+1)^2$$

$$11 = n+1$$

$$n = 10$$

Cevap : B

$$4. (a-4)! = (b+2)!$$

en küçük b pozitif tamsayısı 1 olarak seçilirse;

$$a-4=3$$

$$a=7 \text{ olur.}$$

$$a+b = 7+1=8 \text{ en küçük değeri olur.}$$

Cevap : E

$$5. 1! + 2! + 3! + 4! + \dots + 87!$$

$$1 + 2 + 6 + 24 + 120 + \dots + 87!$$

$$\frac{33}{15} \quad \text{15 ile bölümünden kalan "0"}$$

$$\begin{array}{r} 33 \overline{) 15} \\ \underline{3} \\ 3 \end{array}$$

Kalan 3'tür.

Cevap : C

$$6. A = 0! + 1! + 2! + 3! + \dots + 79!$$

$$\frac{0 + 1 + 2 + 6 + 24 + 120 + \dots + 79!}{34} \quad \text{Son basamak "0"}$$

$$A = \dots 4$$

A'nın son basamağı 4 olduğundan A² sayısının son basamağı 4² = 16 ifadesine göre 6'dır.

Cevap : D

$$7. 44! = x \cdot 4^y = x \cdot 2^{2y}$$

$$\begin{array}{r} 44 \overline{) 2} \\ \underline{22} \\ 22 \overline{) 2} \\ \underline{11} \\ 11 \overline{) 2} \\ \underline{5} \\ 5 \overline{) 2} \\ \underline{2} \\ 2 \overline{) 2} \\ \underline{1} \end{array}$$

44! sayısında 41 tane 2 çarpanı vardır. 2y sayısı en çok 41'dir. y tamsayı olacağından en çok 20 olur.

Cevap : B

$$8. 56! = 6^x \cdot y$$

6 = 2 \cdot 3 olduğundan 56! içindeki 3 çarpanı sayısı 6 çarpanı sayısına eşittir.

$$\begin{array}{r} 56 \overline{) 3} \\ \underline{18} \\ 18 \overline{) 3} \\ \underline{6} \\ 6 \overline{) 3} \\ \underline{2} \end{array}$$

x en çok 18 + 6 + 2 = 26 olur.

Cevap : A

$$9. \frac{98! + 99!}{10^x} = y$$

$$98!(1 + 99) = 10^x \cdot y$$

$$100 \cdot 98! = 10^x \cdot y$$

$$2^2 \cdot 5^2 \cdot 98! = 10^x \cdot y$$

x'in en büyük değeri için 5 çarpanlarının sayısına bakılır.

$$\begin{array}{r} 98 \overline{) 5} \\ \underline{19} \\ 19 \overline{) 5} \\ \underline{3} \end{array}$$

19 + 3 = 22 tane 98! içinde ve 2 tane de 100 sayısının içinde olmak üzere toplamda 24 tane 5 çarpanı olacağından x en çok 24'tür.

Cevap : A

10. $58! + 59!$
 $= 58!(1 + 59)$
 $= 58!.60 = 58!.2^2.3.5$

$$\begin{array}{r} 58 \mid 5 \\ \hline (11) \mid 5 \\ \hline (2) \end{array}$$

58! sayısında 13 ve 60 sayısında 1 tane olmak üzere 14 tane 5 çarpanı olduğundan sayının sonunda 14 tane sıfır vardır.

Cevap : A

11. $A = \frac{53!}{41!}$

53! sayısının sonunda;

$$\begin{array}{r} 53 \mid 5 \\ \hline (10) \mid 5 \\ \hline (2) \end{array}$$

12 tane sıfır vardır.

41! sayısının sonunda;

$$\begin{array}{r} 41 \mid 5 \\ \hline (8) \mid 5 \\ \hline (1) \end{array}$$

9 tane sıfır vardır.

A sayısının sonunda $12 - 9 = 3$ tane sıfır vardır.

Cevap : E

12. $39! = 3^x \cdot 7^y \cdot A$

$$\begin{array}{r} 39 \mid 3 \\ \hline (13) \mid 3 \\ \hline (4) \mid 3 \\ \hline (1) \end{array}$$

x en çok 18 olur. x doğal sayı olduğundan, 0, 1, 2, ..., 18 değerlerini alabilir.

$$\begin{array}{r} 39 \mid 7 \\ \hline (5) \end{array}$$

y en çok 5 olur. y doğal sayı olduğundan, 0, 1, 2, 3, 4, 5 değerlerini alabilir.

Buna göre; x + y toplamı en az $0 + 0 = 0$ ve en çok $18 + 5 = 23$ olmak üzere 24 farklı değer alabilir.

Cevap : B

13. $a = 100.7!$
 $8! + 9! + 10! = 8!(1 + 9 + 10.9)$
 $= 100.8!$
 $= 100.8.7!$
 $= 8.100.7!$
 $= 8.a$

Cevap : B

14. 19! içindeki 4 çarpanlarının sayısı bulunmalıdır. 4 asal sayı olmadığından $4 = 2^2$ ifadesinden 2 çarpanlarının sayısına bakılır.

$$\begin{array}{r} 19 \mid 2 \\ \hline (9) \mid 2 \\ \hline (4) \mid 2 \\ \hline (2) \mid 2 \\ \hline (1) \end{array}$$

16 tane 2 çarpanı olduğundan 8 tane 4 çarpanı vardır.

Cevap : D

15. n sayısı en az 100, en çok 999 olur. Buna göre, 100! sayısının sonunda;

$$\begin{array}{r} 100 \mid 5 \\ \hline (20) \mid 5 \\ \hline (4) \end{array}$$

24 tane sıfır olacağından n! sayısının sonunda 22 tane sıfır olamaz.

Cevap : A

16. Soruda verilen formülden yararlanarak $1.1! + 2.2! + \dots + 74.74! = 75! - 1$ olur. Sonunda bulunan 9 sayısı 75! sonundaki sıfır sayısına eşittir.

$$\begin{array}{r} 75 \mid 5 \\ \hline (15) \mid 5 \\ \hline (3) \end{array}$$

Buna göre; $75! - 1$ sayısının sonunda 18 tane 9 rakamı vardır.

Cevap : A