

$$1. \quad n! = n.(n-1).(n-2). \dots .3.2.1$$

$$4! = 4.3.2.1 = 24$$

$$\underline{5!} . m! = n! , \quad m \geq 4 \rightarrow m + n = ?$$

$$\underline{5.4.3.2.1} . m! = n!$$

$$120 . m! = n!$$

$$120.119! = 120! \quad (n! = n.(n-1)!)$$

$$\Rightarrow m = 119, n = 120 \Rightarrow m + n = 119 + 120 = 239$$

Cevap: E

$$2. \quad x \in \mathbb{R}^+$$

$$\frac{12!.x^3}{4!.9!} = \frac{1}{24} \cdot \frac{6!.x^8}{3!} \Rightarrow \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9! \cdot x^3}{4!.9!} = \frac{1}{24} \cdot \frac{6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3! \cdot x^8}{3!}$$

$$\Rightarrow 11.x^3 = x^8$$

$$\Rightarrow x^5 = 11$$

$$\Rightarrow \boxed{x = \sqrt[5]{11}}$$

Cevap: A

$$3. \quad n! = 1.2.3. \dots .(n-1).n$$

$$\begin{aligned} (a_n) = \frac{n^n}{n!} &\Rightarrow \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{(n+1)^{n+1}}{(n+1)!} \\ &= \frac{(n+1)^{n+1}}{(n+1)!} \cdot \frac{n!}{n^n} \\ &= \frac{(n+1)^n \cdot (n+1)}{(n+1)} \cdot \frac{n!}{n^n} \\ &= \frac{(n+1)^n}{n^n} \\ &= \left(\frac{n+1}{n}\right)^n \end{aligned}$$

Cevap C

$$4. \quad n! = 1.2.3. \dots .(n-1).n$$

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

Cevap: B

$$5. \quad \binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

$$\begin{aligned} \binom{n+1}{n} - \binom{n}{n-1} &= \frac{(n+1)!}{n!(n+1-n)!} - \frac{n!}{(n-1)!(n-n+1)!} \\ &= \frac{(n+1)!}{n!.1!} - \frac{n!}{(n-1)!.1!} \\ &= \frac{(n+1).n!}{n!} - \frac{n.(n-1)!}{(n-1)!} \\ &= n+1 - n = \boxed{1} \end{aligned}$$

$$2. \text{ Yol: } \binom{n+1}{n} = \binom{n+1}{1} = n+1$$

$$\binom{n}{n-1} = \binom{n}{1} = n$$

$$\Rightarrow \binom{n+1}{n} - \binom{n}{n-1} = n+1 - n = \boxed{1}$$

Cevap: D

$$6. \quad x, y \in \mathbb{Z}$$

$$|x| + |y| = 2 \cdot |x| \Rightarrow |y| = |x|$$

$$2x + y = 12 \Rightarrow x = 12, \quad y = -12 \text{ için eşitlik sağlanır.}$$

$$2 \cdot 12 - 12 = 24 - 12 = 12$$

$$\Rightarrow \boxed{\min(y) = -12}$$

Cevap: C

$$7. \frac{6! - 4!}{3!} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4! - 4!}{3!} = \frac{4! \cdot (6 \cdot 5 - 1)}{3!}$$

$$= \frac{4 \cdot 3! \cdot (30 - 1)}{3!}$$

$$= 4 \cdot 29$$

$$= \boxed{116}$$

Cevap: C

8.  $B \in \mathbb{N}$ ,  $C \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$$A = \underbrace{2! + 3! + 4! + 5! + \dots + 29!}, \quad A = B \cdot 10 + C$$

Bu kısmın 10'a bölümünden kalanı bulmamız yeterli. Buradan itibaren 10'a bölümünden kalan "0" A'nın 10'a bölümünden kalan C

$$2! + 3! + 4! = 2 + 6 + 24 = 32 \rightarrow 10'a \text{ bölümünden kalan } 2$$

$$\Rightarrow A'nın 10'a bölümünden kalan 2'dir. Yani \boxed{C=2} \text{ dir.}$$

Cevap: B

$$9. \frac{(2n-1)!}{(2n)!} = 100^{-1/2} \Rightarrow \frac{(2n-1)!}{2n \cdot (2n-1)!} = \frac{1}{\sqrt{100}} \Rightarrow \frac{1}{2n} = \frac{1}{10}$$

$$2n = 10$$

$$\boxed{n=5}$$

$$\Rightarrow \frac{(n+1)!}{2n} = \frac{(5+1)!}{2 \cdot 5} = \frac{6!}{10} = \frac{720}{10} = \boxed{72}$$

Cevap: C

$$10. \frac{(2n+1)!}{(2n-1)!} = 420 \Rightarrow \frac{(2n+1) \cdot 2n \cdot (2n-1)!}{(2n-1)!} = 420$$

$$(2n+1) \cdot 2n = 420 = 21 \cdot 20$$

$$2n = 20 \Rightarrow \boxed{n=10}$$

Cevap: D

11.  $n, A \in \mathbb{N}^+$

$$76! = 8^n \cdot A \Rightarrow 76! = 2^{3n} \cdot A$$

$$76 \begin{array}{l} | 2 \\ \hline (38) \end{array} \begin{array}{l} | 2 \\ \hline (19) \end{array} \begin{array}{l} | 2 \\ \hline (9) \end{array} \begin{array}{l} | 2 \\ \hline (4) \end{array} \begin{array}{l} | 2 \\ \hline (2) \end{array} \begin{array}{l} | 2 \\ \hline (1) \end{array}$$

$$3n = 38 + 19 + 9 + 4 + 2 + 1 = 73 \Rightarrow 3n = 73$$

$$n = \frac{73}{3} = 24,3$$

$n \in \mathbb{N}^+$  olduğundan n en fazla 24 olabilir.

$$\max(n) = \boxed{24}$$

Cevap: B

12.  $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$

$$\frac{5! - 4!}{5! + 4!} = \frac{5 \cdot 4! - 4!}{5 \cdot 4! + 4!} = \frac{4! \cdot (5 - 1)}{4! \cdot (5 + 1)} = \frac{4}{6} = \frac{\boxed{2}}{\boxed{3}}$$

Cevap: B

13.  $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$

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

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

Cevap: E

14.  $\frac{(n+1)! + n!}{(n-1)!} = 35 \Rightarrow \frac{(n+1) \cdot n \cdot (n-1)! + n \cdot (n-1)!}{(n-1)!} = 35$

$$\Rightarrow \frac{(n-1)! \cdot ((n+1) \cdot n + n)}{(n-1)!} = 35$$

$$\Rightarrow n^2 + 2n = 35$$

$$\Rightarrow n \cdot (n+2) = 35 = 5 \cdot 7$$

$$\boxed{n=5}$$

Cevap: B

15.  $\frac{23!}{2^n}$  bir çift sayı

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

$11 + 5 + 2 + 1 = 19 \Rightarrow n$  yerine en fazla 19 yazılabilir. Fakat  $n = 19$  için ifademiz çift sayı olmaz. İfademizin çift sayı olması için  $n$  yerine en fazla 18 yazabiliriz. Dolayısıyla  $n$  sayısının alabileceği değerler toplamı:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 18 = \frac{18 \cdot 19}{2} = 9 \cdot 19 = \boxed{171}$$

Cevap: A

16.  $\left. \begin{array}{l} \text{ebob}(36, 48, x) = 12 \\ \text{ekok}(36, 48, x) = 720 \end{array} \right\} \Rightarrow \min x = ?$

$$\text{ebob}(36, 48, x) = 12 \Rightarrow \boxed{x = 12k} \text{ olmalı}$$

$$\text{ekok}(36, 48, 12k) = 720$$

Buradaki bütün sayıları  
asal çarpanlarına ayırıp yazalım,

$$\text{ekok}(2^2 \cdot \underbrace{3^2}, \underbrace{2^4} \cdot 3, 2^2 \cdot 3 \cdot k) = \underbrace{2^4} \cdot \underbrace{3^2} \cdot 5$$

$\swarrow$   $\searrow$   $\searrow$   
 48'den 36'dan x'ten gelmeli  
 gelmiş gelmiş (yani  
 $k = 5$  olmalı.)

O halde  $x$  en az  $2^3 \cdot 3 \cdot 5 = 60$  olur.

$$\Rightarrow \min x = 60$$

Cevap: C

17.  $x = 32^4 \cdot 25^8 = (2^5)^4 \cdot (5^2)^8 = 2^{20} \cdot 5^{16}$

$$= 2^4 \cdot \underbrace{2^{16} \cdot 5^{16}}$$

$$= \underbrace{16} \cdot \underbrace{10^{16}}$$

2 basamak                      sondan 16 basamak sıfır.

$$\Rightarrow x \text{ sayısı } 2 + 16 = \boxed{18} \text{ basamaklıdır.}$$

Cevap: A

18.  $aaa - acb + bbb - bac + ccc - cba$

$$\begin{aligned} &= 100a + 10a + a - 100a - 10c - b + 100b + 10b + b \\ &\quad - 100b - 10a - c + 100c + 10c + c - 100c - 10b - a \\ &= \boxed{0} \end{aligned}$$

Cevap: D

19.  $A = 9! \Rightarrow 11! + 10! - 9! = 11 \cdot 10 \cdot 9! + 10 \cdot 9! - 9!$

$$= 9! \cdot (110 + 10 - 1)$$

$$= 9! \cdot 119$$

$$= \boxed{119 \cdot A}$$

Cevap: D

20. A)  $\underbrace{2^{40}}_{\text{çift}} + \underbrace{7!}_{\text{çift}} \rightarrow$  çift (0! ve 1! hariç faktöriyelli sayılar çift sayıdır.)

B)  $\underbrace{63!}_{\text{çift}} - \underbrace{3^{10}}_{\text{tek}} \rightarrow$  tek

C)  $\underbrace{0!}_{\text{tek}} + \underbrace{5^{20}}_{\text{tek}} \rightarrow$  çift

D)  $\underbrace{4^7}_{\text{çift}} \cdot \underbrace{3^5}_{\text{tek}} - \underbrace{8^{14}}_{\text{çift}} \rightarrow$  çift

E)  $\underbrace{11!}_{\text{çift}} - \underbrace{9!}_{\text{çift}} \rightarrow$  çift

Cevap: B