

# **FAKTÖRİYEL - TABAN ARİTMETİĞİ**

$$\begin{aligned}
 1. \quad & (0! + \frac{1}{3!}) \cdot 4! \\
 &= (1 + \frac{1}{6}) \cdot 24 \\
 &= \frac{7}{6} \cdot 24 \\
 &= 28
 \end{aligned}$$

Cevap: A

$$\begin{aligned}
 2. \quad & 8 \cdot 7! - 8! \\
 &= 8! - 8! \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Cevap: A

$$\begin{aligned}
 3. \quad & \frac{\frac{1}{4!} - \frac{1}{5!}}{\frac{24}{6!}} \\
 &= \frac{5 - 1}{5!} \cdot \frac{6!}{24} \\
 &= \frac{4 \cdot 6 \cdot 5!}{5! \cdot 24} = 1
 \end{aligned}$$

Cevap: C

$$\begin{aligned}
 4. \quad & \frac{8!}{6!} + \frac{7!}{6!} - \frac{17!}{16!} \\
 &= \frac{8 \cdot 7 \cdot 6!}{6!} + \frac{7 \cdot 6!}{6!} - \frac{17 \cdot 16!}{16!} \\
 &= 56 + 7 - 17 \\
 &= 46
 \end{aligned}$$

Cevap: B

$$\begin{aligned}
 5. \quad & \frac{8! + 9!}{8!} + \frac{7! + 8!}{7!} \\
 &= \frac{8! + 9 \cdot 8!}{8!} + \frac{7! + 8 \cdot 7!}{7!} \\
 &= \frac{8!(1 + 9)}{8!} + \frac{7!(1 + 8)}{7!} \\
 &= 10 + 9 \\
 &= 19
 \end{aligned}$$

Cevap: C

$$\begin{aligned}
 6. \quad & \frac{(5! - 4!)(4! + 3!)}{(3!)^2} \\
 &= \frac{4! \cdot (5 - 1) \cdot 3!(4 + 1)}{3! \cdot 3!} \\
 &= 4 \cdot 4 \cdot 5 = 80
 \end{aligned}$$

Cevap: D

$$\begin{aligned}
 7. \quad & \frac{9! + 8! + 7!}{9! - 8! - 7!} \\
 &= \frac{7!(72 + 8 + 1)}{7!(72 - 8 - 1)} \\
 &= \frac{81}{63} = \frac{9}{7}
 \end{aligned}$$

Cevap: C

$$\begin{aligned}
 8. \quad & \frac{7! \cdot 8! + 8! \cdot 9!}{8! \cdot 7!} = \frac{7! \cdot 8! + 8 \cdot 7! \cdot 9!}{8! \cdot 7!} \\
 &= \frac{7! \cdot 8!(1 + 8 \cdot 9)}{8! \cdot 7!} \\
 &= 1 + 72 \\
 &= 73
 \end{aligned}$$

Cevap: B

$$9. \left( \frac{1}{7!} + \frac{1}{8!} \right) \cdot \frac{9}{7!}$$

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

$$\frac{9}{8!} \cdot \frac{7!}{9} = \frac{7!}{8 \cdot 7!} = \frac{1}{8}$$

Cevap: A

$$10. \frac{(9!)^2 - (8!)^2}{(9!)^2 + (8!)^2} = \frac{(9! - 8!)(9! + 8!)}{(9 \cdot 8!)^2 + (8!)^2}$$

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

$$= \frac{(8!)^2 \cdot 8 \cdot 10}{(8!)^2 \cdot 82}$$

$$= \frac{80}{82} = \frac{40}{41}$$

Cevap: B

$$11. \frac{5!}{4!} + \frac{6!}{5!} + \dots + \frac{(n+1)!}{n!}$$

$$\frac{5 \cdot 4!}{4!} + \frac{6 \cdot 5!}{5!} + \dots + \frac{(n+1) \cdot n!}{n!}$$

$$5 + 6 + 7 + \dots + n + 1 \quad (n = 15)$$

$$5 + 6 + 7 + \dots + 16 = (16 - 5 + 1) \cdot \frac{16 + 5}{2}$$

$$= 12 \cdot \frac{21}{2}$$

$$= 126$$

Cevap: C

$$12. \frac{n! + (n-1)!}{(n-1)!} = 11$$

$$\frac{n \cdot (n-1)! + (n-1)!}{(n-1)!} = 11$$

$$\frac{(n-1)! \cdot (n+1)}{(n-1)!} = 11$$

$$n+1 = 11 \Rightarrow n = 10$$

Cevap: E

$$13. \frac{25 \cdot n!}{1+2+3+\dots+50} = 50!$$

$$\frac{25 \cdot n!}{50 \cdot 51} = 50!$$

$$\frac{25 \cdot n!}{25 \cdot 51} = 50!$$

$$n! = 51 \cdot 50! = 51! \Rightarrow n = 51$$

Cevap: B

$$14. \frac{!140! - !138!}{!138!}$$

$$= \frac{2.4 \dots 138 \cdot 140 - 2.4 \dots 138}{2.4 \dots 138}$$

$$= \frac{2.4 \dots 138 \cdot (140 - 1)}{2.4 \dots 138}$$

$$= 140 - 1$$

$$= 139$$

Cevap: B

$$1. \frac{5.n! - 4.(n-1)!}{3.(n-2)!} = 84$$

$$\frac{5.n.(n-1)! - 4.(n-1)!}{3.(n-2)!} = 84$$

$$\frac{(n-1)!(5n-4)}{3.(n-2)!} = 84$$

$$\frac{(n-1)(n-2)!.(5n-4)}{3.(n-2)!} = 84$$

$$(n-1).(5n-4) = 3.84 = 252$$

$$5n^2 - 9n + 4 = 252$$

$$5n^2 - 9n - 248 = 0$$

$$\begin{array}{r} 5n \quad \times \quad 31 \\ n \quad \times \quad -8 \end{array}$$

$$(5n + 31).(n - 8) = 0$$

↓

$$n - 8 = 0$$

$$n = 8 \text{ olur.}$$

$$2. \frac{(2n)!}{(2n-1)!} + n = 18$$

$$\frac{2n.(2n-1)!}{(2n-1)!} + n = 18$$

$$2n + n = 18$$

$$3n = 18 \Rightarrow n = 6 \text{ olur.}$$

$$3. \frac{(n+1)! + (n+2)!}{(n-1)! + n!} = 7n$$

$$\frac{(n+1)! + (n+2).(n+1)!}{(n-1)! + n.(n-1)!} = 7n$$

$$\frac{(n+1)!.(1+n+2)}{(n-1)!.(1+n)} = 7n$$

$$\frac{(n+1)!.(n+3)}{(n-1)!.(n+1)} = 7n$$

$$\Rightarrow \frac{(n+1).n.(n-1)!.(n+3)}{(n-1)!.(n+1)} = 7n$$

$$n + 3 = 7$$

$$n = 4 \text{ olur.}$$

$$4. \frac{(x!)^2 - x! - 6}{x.(x-1)! + 2} = 21$$

$$\frac{(x-3)(x!+2)}{x!+2} = 21$$

$$x - 3 = 21$$

$$x! = 24 \Rightarrow x = 4 \text{ olur.}$$

Cevap: C

$$5. \cdot \frac{(n-4)!}{(n-5)!} < 8 \Rightarrow \frac{(n-4)(n-5)!}{(n-5)!} < 8$$

$$n - 4 < 8$$

$$n < 12$$

$$\cdot n - 5 \geq 0 \text{ olacağından } n \geq 5 \text{ olur.}$$

O halde  $5 \leq n < 12$  olmak üzere  $12 - 5 = 7$  farklı  $n$  doğal sayısı yazılabilir.

Cevap: E

Cevap: C

Tasarı Eğitim Yayınları

$$6. \left[ \left( \frac{7n+17}{n+2} \right)! \right]^{n!} \quad \frac{7n+17}{3} \left| \frac{n+2}{7} \right.$$

$$\Rightarrow \left[ \left( 7 + \frac{3}{n+2} \right)! \right]^{n!} \quad \frac{3}{n+2} \text{ ifadesinin tamsayı olması için } n = 1 \text{ olmalıdır.}$$

$$\Rightarrow \left[ \left( 7 + \frac{3}{1+2} \right)! \right]^1$$

$$\Rightarrow [(7+1)!]^{10} = 8! \text{ olur.}$$

Cevap: B

$$7. \frac{41!.38!}{1.2.2.3.3.4...39.40} = \frac{41!.38!}{1.2.3...39.2.3...40}$$

$$= \frac{41!.38!}{39!.40!} = \frac{41.40!.38!}{39.38!.40!} = \frac{41}{39}$$

Cevap: B

Cevap: C

$$\begin{aligned}
 8. \quad (28 \cdot 27! - 27!)^4 - (26 \cdot 25! + 25!)^4 &= 9^x((27!)^4 - (25!)^4) \\
 (27!(28 - 1))^4 - (25!(26 + 1))^4 &= 9^x((27!)^4 - (25!)^4) \\
 (27!)^4 \cdot 27^4 - (25!)^4 \cdot 27^4 &= 9^x((27!)^4 - (25!)^4) \\
 27^4 \cancel{((27!)^4 - (25!)^4)} &= 9^x \cancel{((27!)^4 - (25!)^4)} \\
 27^4 &= 9^x \\
 3^{12} = 3^{2x} &\Rightarrow 12 = 2x \Rightarrow x = 6
 \end{aligned}$$

Cevap: D

$$\begin{aligned}
 9. \quad \frac{a! - b!}{b!} = 119 &\Rightarrow a! - b! = 119b! \\
 a! &= 120 \cdot b! \\
 a = 120 \quad \text{ve} \quad b = 119 \\
 \Rightarrow a + b &= 120 + 119 = 239 \text{ olur.}
 \end{aligned}$$

Cevap: A

$$\begin{aligned}
 10. \quad x! + y! &= 15 \cdot z! \\
 \underbrace{\quad \quad \quad} &\quad \downarrow \\
 \downarrow &\quad \downarrow \\
 5\text{'in katı} &\quad 5\text{'in katı} \\
 5\text{'in katı} &\quad \text{olmalı} \\
 0! = 1 \\
 1! = 1 \\
 2! = 2 \\
 3! = 6 \\
 4! = 24 &\quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \text{Toplamları 5'in katıdır.} \\
 \Rightarrow x = 4 \quad \text{ve} \quad y = 3 &\text{ için} \\
 4! + 3! &= 15 \cdot z! \\
 30 &= 15 \cdot z! \\
 z! = 2 &\Rightarrow z = 2 \\
 \text{O halde } x + y + z &= 4 + 3 + 2 = 9 \text{ olur.}
 \end{aligned}$$

Cevap: E

$$\begin{aligned}
 11. \quad \left(2 - \frac{1}{2}\right) \cdot \left(3 - \frac{1}{3}\right) \cdot \left(4 - \frac{1}{4}\right) \cdot \left(5 - \frac{1}{5}\right) &= \frac{x!}{y!} \\
 \frac{4-1}{2} \cdot \frac{9-1}{3} \cdot \frac{16-1}{4} \cdot \frac{25-1}{5} &= \frac{x!}{y!} \\
 \frac{3}{2} \cdot \frac{8}{3} \cdot \frac{15}{4} \cdot \frac{24}{5} &= \frac{x!}{y!} \\
 \frac{x!}{y!} = 72 &\Rightarrow x = 72 \quad \text{ve} \quad y = 71
 \end{aligned}$$

O halde  $x + y$  en fazla  $72 + 71 = 143$  olur.

Cevap: D

$$\begin{aligned}
 12. \quad x &= 8! - 7! = 8 \cdot 7! - 7! = 7! \cdot (8 - 1) = 7 \cdot 7! \\
 y &= 6! + 7! = 6! + 7 \cdot 6! = 6! \cdot (1 + 7) = 8 \cdot 6! \\
 z &= 6 \cdot 7! \\
 \Rightarrow y &< z < x
 \end{aligned}$$

Cevap: B

$$\begin{aligned}
 13. \quad \frac{\boxed{12} + \boxed{13}}{\boxed{6}} &= \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 9 + 1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 10}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 9} = \frac{9! + 10!}{9!} \\
 &= \frac{9!(1 + 10)}{9!} = 11 \text{ olur.}
 \end{aligned}$$

Cevap: B

$$1. \frac{a}{5!} + \frac{b}{4!} - \frac{c}{3!} = 7$$

$$\frac{a + 5b - 20c}{5!} = 7$$

$$a + 5b - 20c = 7 \cdot 5! \Rightarrow \frac{a + 5b - 20c}{7} = \frac{7 \cdot 5!}{7} = 5! \text{ olur.}$$

Cevap: A

2.  $(n-1)! + n! + (n+1)!$  toplamının tek sayısı olabilmesi için T + Ç + Ç olmalıdır. O halde  $n = 2$ 'dir.

$$n = 2 \text{ için } (n-1)! + n! + (n+1)! = 1! + 2! + 3! = 9$$

$$\Rightarrow (4n-2)! = (4 \cdot 2 - 2)! = 6! = 720 \text{ olur.}$$

Cevap: E

$$3. \frac{13! + 14 \cdot 13!}{65} = \frac{13! \cdot (1 + 14)}{65}$$

$$= \frac{13! \cdot 15}{65} = 3 \cdot 12! = 3a$$

Cevap: C

$$4. (9!)^2 - (7!)^2 = (9! - 7!) \cdot (9! + 7!) \\ = (9 \cdot 8 \cdot 7! - 7!) \cdot (9 \cdot 8 \cdot 7! + 7!) \\ = 7! \cdot (72 - 1) \cdot 7! \cdot (72 + 1) \\ = 7! \cdot 7! \cdot 71 \cdot 73$$

olduğundan en büyük asal bölen 73'tür.

Cevap: D

$$5. \begin{array}{r} 2! = 2 \\ 3! = 6 \\ 4! = 24 \\ 5! = 120 \\ 6! = 720 \\ \vdots \\ + 1907! = \dots 0 \\ \hline \dots 2 \end{array}$$

Toplamlarının birler basamağı 2 çıkar.

$$\text{O halde } 2^4 = 16$$

Cevap: A

$$6. \begin{array}{l} 34! + 35! = 34! + 35 \cdot 34! = 34! \cdot (1 + 35) = 34! \cdot 36 \\ 57 = 19 \cdot 3 \\ 87 = 29 \cdot 3 \\ 111 = \textcircled{37} \cdot 3 \rightarrow 37 \text{ çarpanı olmadığından bölünemez.} \\ 132 = 11 \cdot 12 \\ 216 = 36 \cdot 6 \end{array}$$

Cevap: C

$$7. \begin{array}{l} x! \cdot y! = 24 \\ 4! \cdot 0! \\ 4! \cdot 1! \Rightarrow 4 \text{ farklı } (x, y) \text{ ikilisi yazılabilir.} \\ 0! \cdot 4! \\ 1! \cdot 4! \end{array}$$

Cevap: C

$$8. (n-5)! = 1 \text{ ise } n-5 = 0 \text{ veya } n-5 = 1 \text{ olabilir.} \\ \text{O halde } n = 5 \text{ veya } n = 6 \text{ olur.} \\ n! \text{ sayısının büyük değeri istendiğinden} \\ n! = 6! = 720 \text{ olur.}$$

Cevap: E

$$\begin{array}{r}
 9. \quad 0! + 2! + 4! + 6! + \dots + 24! \quad \Big| \quad 18 \\
 1 + 2 + 24 + 18.a + \dots + 18b \\
 \hline
 1 + 2 + 6 + 0 + \dots + 0 = 9 \rightarrow \text{kalan } 9
 \end{array}$$

Cevap: E

$$\begin{aligned}
 10. \quad (n!)^2 &= (n^2)! \\
 n = 0 \quad \text{için} \quad (0!)^2 &= (0^2)! \Rightarrow 1 = 1 \\
 n = 1 \quad \text{için} \quad (1!)^2 &= (1^2)! \Rightarrow 1 = 1
 \end{aligned}$$

olmak üzere iki farklı n değeri vardır.

Cevap: D

$$\begin{aligned}
 11. \quad &((x-6)! + \left(\frac{3x-10}{x}\right)!)! \\
 &((x-6)! + \left(3 - \frac{10}{x}\right)!)! \quad x = 10 \quad \text{için} \\
 &((10-6)! + \left(3 - \frac{10}{10}\right)!)!
 \end{aligned}$$

$$(4! + 2!)!$$

$$26! \rightarrow \begin{array}{c} 26 \mid 5 \\ \mid 5 \mid 5 \\ \mid 1 \end{array}$$

5 + 1 = 6 basamak 0'dır.

Cevap: C

$$\begin{aligned}
 12. \quad &9! + 10! + 11! = A \quad (n! + (n+1)! + (n+2)! = n! \cdot (n+2)^2) \\
 &\Rightarrow 9! \cdot 11^2 = A \quad \Rightarrow 9! \cdot 11 = \frac{A}{11} \\
 &\Rightarrow 11! = 11 \cdot 10 \cdot 9! = 10 \cdot \frac{A}{11} = \frac{10A}{11}
 \end{aligned}$$

Cevap: D

$$13. \quad x! = 4 \cdot y! \Rightarrow \frac{x!}{y!} = 4 \Rightarrow x = 4 \text{ ve } y = 3$$

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad x = |a+3| &\Rightarrow 4 = |a+3| \\
 &\swarrow \quad \searrow \\
 a+3 &= 4 \quad a+3 = -4 \\
 a &= 1 \quad a = -7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bullet \quad y = |b+2| &\Rightarrow 3 = |b+2| \\
 &\swarrow \quad \searrow \\
 b+2 &= 3 \quad b+2 = -3 \\
 b &= 1 \quad b = -5
 \end{aligned}$$

 $\Rightarrow a \cdot b$  en fazla  $-7 \cdot -5 = 35$  olur.

Cevap: D

Tasarı Eğitim Yayınları

$$14. \quad \frac{\binom{9}{8}^8}{\binom{8}{8}^8} = \frac{9 \cdot 10 \cdot \dots \cdot 14 \cdot 15 \cdot 16}{8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot \dots \cdot 14 \cdot 15} = \frac{16}{8} = 2 \text{ olur.}$$

Cevap: B

$$1. \quad 107! = \underbrace{1.2.3 \dots 9}_{9 \text{ rakam}} \cdot \underbrace{10 \dots 99}_{180 \text{ rakam}} \cdot \underbrace{100.101 \dots 107}_{24 \text{ rakam}}$$

Toplam kullanılan rakam sayısı

$$9 + 180 + 24 = 213$$

olduğundan 213 basamaklı sayı oluşur.

**Cevap: E**

$$2. \quad \frac{(a-b+1)! - (a-b)!}{(a-b)!}$$

$$= \frac{(a-b+1) \cdot (a-b)! - (a-b)!}{(a-b)!}$$

$$= \frac{(a-b)! \cdot (a-b+1-1)}{(a-b)!}$$

$$= \frac{(a-b)! \cdot (a-b)}{(a-b)!}$$

$$= a-b$$

**Cevap: B**

$$3. \quad \begin{array}{l} 51 \mid 2 \\ \textcircled{25} \mid 2 \\ \textcircled{12} \mid 2 \\ \textcircled{6} \mid 2 \\ \textcircled{3} \mid 2 \\ \textcircled{1} \end{array}$$

$$m = 25 + 12 + 6 + 3 + 1 = 47$$

sayının çift olmasını istediğinden 2'lerden 1 tanesi paya bırakılır:  $m = 46$

**Cevap: D**

4.  $\frac{30!}{6^n}$  sayısı bir tamsayı ise 30! sayısı  $6^n$ 'e tam bölünmelidir.

$$\frac{30!}{3^n \cdot 2^n} \Rightarrow n \text{ nin en büyük değeri}$$

$$\begin{array}{r} 30 \mid 3 \\ 10 \mid 3 \\ 3 \mid 3 \\ 1 \end{array}$$

$$10 + 3 + 1 = 14 \text{ olur.}$$

O halde n sayısı 0, 1, ..., 14 değerlerini alabilir ve toplamları

$$0 + 1 + 2 + \dots + 14 = \frac{14 \cdot 15}{2} = 105 \text{ olur.}$$

**Cevap: B**

5.  $\frac{37!}{8^n}$  sayısının tamsayı olabilmesi için 37! sayısının  $8^n$ 'e tam bölünmesi gerekir.

$$\frac{37!}{2^{3n}} \Rightarrow n \text{ nin en büyük değeri}$$

$$\begin{array}{r} 37 \mid 3 \\ 18 \mid 2 \\ 9 \mid 2 \\ 4 \mid 2 \\ 2 \mid 2 \\ 1 \end{array}$$

$$3n = 18 + 9 + 4 + 2 + 1$$

$$3n = 34 \quad (3'e \text{ tam bölünmediğinden } 33'e \text{ bakılır})$$

$$3n = 33$$

$$n = 11 \text{ olur.}$$

**Cevap: B**



6.  $32! = 36 \cdot 2^n \cdot 3^m \cdot k$   
 $32! = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 2^n \cdot 3^m \cdot k$   
 $32! = 2^{n+2} \cdot 3^{m+2} \cdot k$
- $n + 2$ 'nin en büyük değeri,

$$\begin{array}{r} 32 \left| \begin{array}{l} 2 \\ 16 \left| \begin{array}{l} 2 \\ 8 \left| \begin{array}{l} 2 \\ 4 \left| \begin{array}{l} 2 \\ 2 \left| \begin{array}{l} 2 \\ 1 \end{array} \end{array} \end{array} \end{array} \end{array} \end{array} \end{array} \end{array}$$

$$\Rightarrow 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = n + 2$$

$$31 = n + 2$$

$$n = 29$$

- $m + 2$ 'nin en büyük değeri

$$\begin{array}{r} 32 \left| \begin{array}{l} 3 \\ 10 \left| \begin{array}{l} 3 \\ 3 \left| \begin{array}{l} 3 \\ 1 \end{array} \end{array} \end{array} \end{array}$$

$$\Rightarrow 10 + 3 + 1 = m + 2$$

$$14 = m + 2$$

$$m = 12$$

$$\Rightarrow n + m = 29 + 12 = 41 \text{ olur.}$$

7.  $\frac{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 80}{2^n} = \frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 2 \cdot 40}{2^n}$

$$= \frac{2^{40} \cdot 40!}{2^n} \Rightarrow 40 \left| \begin{array}{l} 2 \\ 20 \left| \begin{array}{l} 2 \\ 10 \left| \begin{array}{l} 5 \\ 5 \left| \begin{array}{l} 2 \\ 2 \left| \begin{array}{l} 2 \\ 1 \end{array} \end{array} \end{array} \end{array} \end{array} \end{array} \end{array}$$

$$20 + 10 + 5 + 2 + 1 = 38$$

$$\Rightarrow \frac{2^{40} \cdot A \cdot 2^{38}}{2^n} = \frac{2^{78} \cdot A}{2^n}$$

$n$  en çok 78 olabilir. Ama sonucun çift sayı olması için paydaki 2'lerden birini almayız. O halde  $n$  en çok  $78 - 1 = 77$  olur.

Cevap: B

8.  $a$ 'nın büyük olması için  $x, y, z$  büyük seçilir.

$$x = 7, y = 8, z = 9 \text{ için}$$

$$x! + y! + z! = 3^a \cdot b$$

$$7! + 8! + 9! = 3^a \cdot b$$

$$7!(1 + 8 + 9 \cdot 8) = 3^a \cdot b$$

$$7! \cdot 81 = 3^a \cdot b \Rightarrow \left( 7 \left| \begin{array}{l} 3 \\ 2 \end{array} \Rightarrow 7! = 3^2 \cdot x \right. \right)$$

$$3^2 \cdot x \cdot 3^4 = 3^a \cdot b$$

$$3^6 \cdot x = 3^a \cdot b \Rightarrow a \text{ en fazla } 6 \text{ olur.}$$

Cevap: D

9.  $n!$  sayısının sondan kaç basamağının 0 olduğunu anlamak için içindeki 5'in kuvvetlerine bakılır.

$$\begin{array}{r} n \left| \begin{array}{l} 5 \\ 12 \left| \begin{array}{l} 5 \\ 2 \end{array} \end{array} \end{array}$$

$$12 + 2 = 14 \Rightarrow \text{Son } 14 \text{ basamak } 0$$

O halde  $n$  sayısı 5'e bölündüğünde bölümü 12'yi veren en büyük sayı

$$n = 5 \cdot 12 + 4 = 64 \text{ seçilebilir.}$$

Cevap: E

10. •  $x, y, z$  ardışık sayılar olduğundan  $x = n, y = n + 1$  ve  $z = n + 2$  olsun.

$$x! + y! + z! = n! + (n + 1)! + (n + 2)!$$

$$= n! + (n + 1) \cdot n! + (n + 2) \cdot (n + 1) \cdot n!$$

$$= n!(1 + n + 1 + (n + 2)(n + 1))$$

$$= n!(n^2 + 4n + 4)$$

$$= n! \cdot (n + 2)^2$$

$\Rightarrow n! \cdot (n + 2)^2$  ifadesinin 12'nin katı olması için  $n$  en az 4 olabilir.

$$n = 4 \text{ için } 4! \cdot 6^2 = 24 \cdot 36 \Rightarrow 12 \text{'nin katı}$$

O halde  $x = n = 4$  olur.

Cevap: D

$$11. \quad 10! = (x)_{9!} \Rightarrow$$

$$\begin{array}{r} 10! \mid 9! \\ - 10! \mid 10 \\ \hline 0 \end{array}$$

$x = 100$  olur.

Cevap: D

$$12. \quad \begin{aligned} 41! - 40! &= 41 \cdot 40! - 40! \\ &= 40! \cdot (41 - 1) \\ &= 40! \cdot 40 \end{aligned}$$

$$\bullet \quad 40! \cdot 40 = 10^x \cdot y \Rightarrow x\text{'in en büyük değeri ifadenin sondan kaç basamağının 0 olduğunu verir.}$$

$$40! \cdot 40 = 5^x \cdot 2^x \cdot y$$

$$\begin{array}{r} 40 \mid 5 \\ \mid 8 \mid 5 \\ \mid \mid 1 \end{array}$$

$$8 + 1 = 9$$

$$\Rightarrow 5^9 \cdot A \cdot 5 \cdot 8 = 5^x \cdot 2^x \cdot y$$

$$5^{10} \cdot A \cdot 8 = 5^x \cdot 2^x \cdot y$$

$$\Rightarrow x = 10 \text{ olur.}$$

Cevap: C

$$13. \quad \bullet \quad x = \frac{41!}{11!}$$

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

$$8 + 1 = 9 \text{ basamak 0}$$

$$11 \mid 5 \\ \mid 2 \text{ basamak 0}$$

$$\Rightarrow x = \frac{41!}{11!} = \frac{A \cdot 10^9}{B \cdot 10^2} = c \cdot 10^7 \text{ son 7 basamak 0 olur.}$$

$$\bullet \quad y = \frac{38!}{10!}$$

$$\begin{array}{r} 38 \mid 5 \\ \mid 7 \mid 5 \\ \mid \mid 1 \end{array}$$

$$7 + 1 = 8 \text{ basamak 0}$$

$$10 \mid 5 \\ \mid 2 \text{ basamak 0}$$

$$\Rightarrow y = \frac{38!}{10!} = \frac{D \cdot 10^8}{F \cdot 10^2} = H \cdot 10^6$$

$$O \text{ halde } x + y = C \cdot 10^7 + H \cdot 10^6 = (10 \cdot C + H) \cdot 10^6$$

$$\rightarrow 6 \text{ basamak 0 olur.}$$

Cevap: D

$$14. \quad x, y \in \mathbb{Z}^+ \text{ olmak üzere}$$

$$25! = 6^x \cdot y \rightarrow x\text{'in en büyük değeri } 25! \text{ sayısının 6 tabanında sondan kaç basamağının 0 olduğunu gösterir.}$$

$$25! = 3^x \cdot 2^x \cdot y \quad (\text{Büyük asal çarpana bakılır})$$

$$\begin{array}{r} 25 \mid 3 \\ \mid 8 \mid 3 \\ \mid \mid 2 \end{array}$$

$$\rightarrow 8 + 2 = 10 \text{ basamak 0}$$

$$\Rightarrow \begin{array}{r} \overbrace{(\dots a0 \dots 000)}_{10 \text{ tane}} \\ - \quad \quad \quad 1 \\ \hline \dots 5 \dots 555 \\ \underbrace{\hspace{10em}}_{10 \text{ tane}} \end{array}$$

Cevap: A

1.  $(423)_5 = (xyz)_8$

$$4 \cdot 5^2 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 1 = x \cdot 8^2 + y \cdot 8 + z \cdot 1$$

$$113 = 64x + 8y + z$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1 & 6 & 1 \end{array}$$

$$\Rightarrow x + y + z = 1 + 6 + 1 = 8 \text{ olur.}$$

Cevap: C

2.  $(abc)_4 = 27$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ a & b & c \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 16 & 4 & 1 \end{array}$$

$$\Rightarrow 16a + 4b + c = 27$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1 & 2 & 3 \end{array}$$

$$\Rightarrow (ab)_c = (12)_3 = 1 \cdot 3 + 2 = 5 \text{ olur.}$$

Cevap: A

3.  $a = (78)_9 = 8 + 63 = 71$

$$b = (311)_5 = 1 + 5 + 75 = 81$$

$$c = (116)_7 = 6 + 7 + 49 = 62$$

$$\Rightarrow b > a > c$$

Cevap: D

4.  $4x^3 + 3x^1 + 2 \cdot x^0 + 1 \cdot x^{-1} = (4032,1)_x$

Cevap: C

5.  $-1 < 5 \cdot 7^0 + x \cdot 7^1 - (x \cdot 9^0 + 2 \cdot 9^1) \leq 47$

$$-1 < 5 + 7x - x - 18 \leq 47$$

$$-1 < 6x - 13 \leq 47$$

$$12 < 6x \leq 60$$

$$2 < x \leq 10$$

$$x = 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 \text{ olur.}$$

$$(x5)_7 \text{ taban 7 olduğu için}$$

$$x < 7 \text{ olmalı. Yani } x = 3, 4, 5, 6 \text{ olabilir.}$$

Cevap: B

6. 4 tabanında yazılabilecek rakamlar  $\{0, 1, 2, 3\}$  olabilir.

$$5 \cdot 4^5 + 6 \cdot 4^2 + 3$$

$$= (4 + 1)4^5 + (4 + 2) \cdot 4^2 + 3$$

$$= 4^6 + 4^5 + 4^3 + 2 \cdot 4^2 + 3 \text{ (olmayan kuvvetlerin katsayıları 0 seçilir)}$$

$$\Rightarrow \textcircled{1} \cdot 4^6 + \textcircled{1} \cdot 4^5 + \textcircled{0} \cdot 4^4 + \textcircled{1} \cdot 4^3 + \textcircled{2} \cdot 4^2 + \textcircled{0} \cdot 4^1 + \textcircled{3}$$

$$= (1101203)_4$$

Cevap: D

7.

$$\begin{array}{r|l} x^2 + 6x + 7 & x + 1 \\ - x^2 + x & x + 5 \\ \hline 5x + 7 & -x + 1 \\ - 5x + 5 & \textcircled{1} \\ \hline & \textcircled{4} \end{array}$$

$$a = 142$$

Cevap: E

8.  $a = (121)_x = 1 \cdot x^0 + 2 \cdot x + 1 \cdot x^2 = x^2 + 2x + 1$   
 $b = (143)_x = 3 \cdot x^0 + 4 \cdot x + 1 \cdot x^2 = x^2 + 4x + 3$   
 $\frac{a}{b} = \frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 + 4x + 3} = \frac{(x+1)(x+1)}{(x+1)(x+3)} = \frac{7}{9}$   
ise  $9x + 9 = 7x + 21$   
 $2x = 12$   
 $x = 6$

Cevap: B

9. •  $(121)_a = a^2 + 2a + 1 = (a + 1)^2$   
•  $(1331)_a = a^3 + 3a^2 + 3a + 1 = (a + 1)^3$   
 $\Rightarrow \sqrt{(121)_a} + \sqrt{(1331)_a} = \sqrt{(a+1)^2} + \sqrt[3]{(a+1)^3}$   
 $= (a+1) + (a+1)$   
 $= 2 \cdot (a+1)$   
 $\Rightarrow 2(a+1)^1 + 0(a+1)^0 = (20)_{a+1}$  olur.

Cevap: A

10. •  $(2a3)_5 = 2 \cdot 5^2 + a \cdot 5 + 3 \cdot 1 = 53 + 5a$   
•  $(21)_3 = 1 + 2 \cdot 3 = 7$   
 $\Rightarrow (2a3)_5 \cdot (21)_3 = 476$   
 $(53 + 5a) \cdot 7 = 476$   
 $371 + 35a = 476$   
 $35a = 105$   
 $a = 3$  olur.

Cevap: B

11.  $(111)_2$   
 $(100)_2$   
 $+ (101)_2$   
 $\hline$   
 $(10000)_2$   
 $\Rightarrow (10000)_2 = (A)_{10}$   
 $2^4 \cdot 1 = A$   
 $A = 16$

Cevap: D

12.  $36^6 = (6^2)^6 = 6^{12}$   
 $6^{12} = (100 \dots 0)_6$   
 $\downarrow$   
13 basamaklı

Cevap: E

13. •  $(555)_n$  ve  $(1000)_n$  n tabanında ardışık iki sayı ise  
ise  
 $(555)_n + 1 = (1000)_n$  olsun.  
O halde  $n = 6$ 'dır.  
•  $(101)_n = (101)_6 = 1 \cdot 6^0 + 0 \cdot 6^1 + 1 \cdot 6^2 = 37$  olur.

Cevap: C