

### Alt Küme ve Kombinasyon Kavramı

A ve B gibi iki kümeden, A'nın her elemanı B'nin de elemanı ise  $A \subset B$  denir.

**Örnek:**  $A = \{3,4\}$  kümesinin alt kümeleri;  $\{\}, \{3\}, \{4\}, \{3,4\}$  dir.

$$2 \cdot 2 = 2^2 = 4$$

**Örnek:**  $K = \{a,b,c\}$  kümesinin 2 elemanlı alt kümeleri;  $\{b,c\}, \{a,c\}, \{a,b\}$  dir.

n ve r birer doğal sayı,  $0 \leq r \leq n$  olmak üzere, n elemanlı bir A kümesinin r elemanlı alt kümelerinin her birine, A'nın r li kombinasyonları denir.

n nin r li kombinasyonu:  $\binom{n}{r} = C(n,r)$  biçiminde gösterilir.

$$A = \{x,y,z\}$$

2 li Kombinasyonları:

- $\{x,y\}$
- $\{x,z\}$
- $\{y,z\}$

2 li Permutasyonları:

- $(x,y)$   $(y,x)$
- $(x,z)$   $(z,x)$
- $(y,z)$   $(z,y)$

✓ Kombinasyon, elemanları **seçme** işlemidir.

✓ Permutasyon, bu elemanları **sıralama** işlemidir.

$$C(5,3) \cdot 3! = P(5,3)$$

$$C(n,r) \xrightarrow{r! \text{ katı}} P(n,r) \Rightarrow C(n,r) \cdot r! = P(n,r)$$

$$C(n,r) = C_n^r = \binom{n}{r} = \frac{P(n,r)}{r!} = \frac{n!}{(n-r)! \cdot r!}$$

$C(7,3) = \frac{7!}{4! \cdot 3!}$   $C(9,2) = \frac{9!}{7! \cdot 2!}$

### ÖZELLİKLER:

1.  $\binom{n}{0} = \binom{n}{n} = 1$  Ör:  $\binom{6}{0} = \binom{6}{6} = 1$

2.  $\binom{n}{1} = \binom{n}{n-1} = n$  Ör:  $\binom{7}{1} = \binom{7}{6} = 7$

3.  $\binom{n}{r} = \binom{n}{n-r}$  Ör:  $\binom{10}{8} = \binom{10}{2}$

$\binom{8}{3} = \frac{8!}{5! \cdot 3!}$   $\binom{8}{5} = \frac{8!}{3! \cdot 5!}$   $\binom{17}{1} = \binom{17}{16}$

### SORU-1

$$\binom{3n}{8-n} = \binom{3n}{0} \quad \binom{3n}{0} = \binom{3n}{3n} = 1$$

olduğuna göre, n in alabileceği değerlerin toplamı kaçtır?

### ÇÖZÜM

$n=8$   
 $\binom{3n}{8-n} = \binom{3n}{3n}$   
 $8-n=3n$   
 $2=n$   
**10**

### SORU-2

$$C(2018,0) + C(2019,1) = C(p,p-1)$$

olduğuna göre, p kaçtır?

### ÇÖZÜM

$1 + 2019 = C(p,p-1) = C(p,1) = p$   
 $2020 = p$   
 $\binom{17}{16} = \binom{17}{1} = 17$   
**2020**

### SORU-3

$$C(n,1) + P(n,2) + C(n,n) = 26$$

olduğuna göre, n kaçtır?

### ÇÖZÜM

$n^2 = 25$   
 $n = 5$   
 $P(n,2) = \frac{n!}{(n-2)!}$   
**5**

### SORU-4

$$10 \cdot \binom{a}{2} = P(a+3,2)$$

olduğuna göre, a kaçtır?

### ÇÖZÜM

$5 \cdot \frac{a(a-1)}{2} = (a+3)(a-2)$   
 $4 = a$   
**4**

### SORU-5

$$\binom{k}{k-4} = 9 \binom{k}{2}$$

olduğuna göre, k kaçtır?

### ÇÖZÜM

$\frac{k!}{(k-4)! \cdot 4!} = 9 \cdot \frac{k!}{(k-3)! \cdot 2!}$   
 $\frac{k}{12} = \frac{9}{(k-3) \cdot 2}$   
 $k^2 - 3k - 9 = 18$   
 $k^2 - 3k - 27 = 0$   
 $k = 12$   
**12**