

Düşünme Araçlarıyla Matematik Öğretimi



Prof. Dr. Sinan Olkun
TED Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

sinan.olkun@tedu.edu.tr

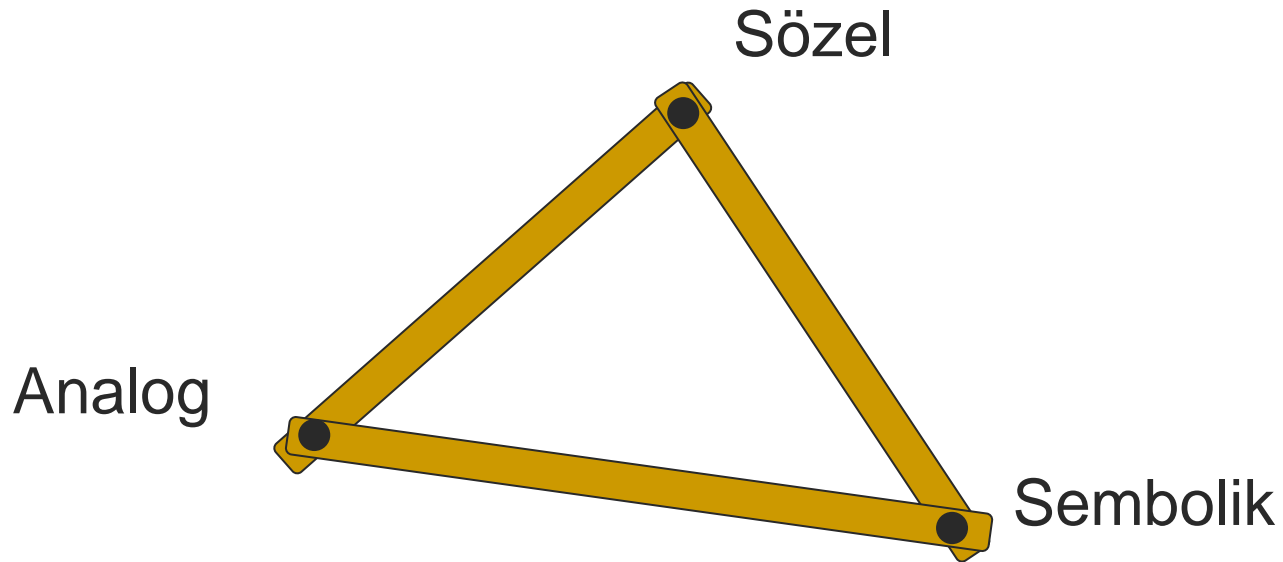
[Öğrenme Araçları]

- Öğretimi (öğrenmeyi ve öğretmeyi) desteklemek amacıyla kullanılan her türlü malzeme bir öğrenme aracıdır.
- Öğrenme araçlarının 2 farklı işlevi:
 - **Yardımcı araç-gereç:** Tepegöz, bilgisayar, slayt makinesi, projeksiyon cihazı, kağıt, kalem, silgi, cetvel...vs.
 - **Bir düşünme aracı** olarak somut araçlar: Matematiksel kavram ve ilişkileri modelleme aracı

[Düşünme araçları?]

- O halde düşünme aracına eğitim öğretim amacıyla kullanılan araçların daha özel bir hali olarak bakılabilir
- Bir düşünme aracının etkililiği, onunla **Matematiksel kavram ve ilişkileri** ne ölçüde **modelleyebildiğimize** bağlıdır.
- Düşünme araçları bilginin temsil biçimlerinden biridir

Matematiksel Bilginin Farklı Temsilleri



Üçlü kodlama

Matematiksel bir bilgi temelde 3 farklı şekilde temsil edilebilir. Bunlar; sözel, sembolik ve analog kodlamadır.

Sözel Kod: Sözcük ve yazım ile anlatılan

Sembolik kod: 1, 2, 3 ya da π , ∞ , β , \leq gibi sembollerle temsil, ve

Analog kod ise olayın kendisine benzeyen anlamında olup 3 farklı tipi vardır. Olayın kendisi, temsili nesnelere ve temsili çizimlerdir. Analog kodda çokluk birebir eşlenebilmelidir.

beş

Sözel

5

sembolik

Analog

Gerçek Hayat

Beş insan, 5 fil, 5 karınca, 5 bina...

Somut Model



Çizim modeli



5'li temsil

-Böylece bir matematiksel bilgiyi somut – soyut sürekli hattında somuttan daha soyuta olacak şekilde 5 farklı biçimde temsil edebiliriz.



-Temsiller arası dönüşümler problemin anlaşılmasına yardımcı olur.

-Farklı öğrenciler farklı temsillerden daha iyi anlayabilirler.

Çoklu temsil biçimleri	Örnek durum 1
Gerçek hayat durumu	Beş cevizinden ikisini yiyen Ali
Somut nesnelere	
Çizimle temsil	
Sözel temsil	Alinin 5 cevizi vardı. Bunlardan 2 tanesini yedi. Kaç cevizi kaldı?
Sembolle temsil	$5 - 2 = \boxed{?}$

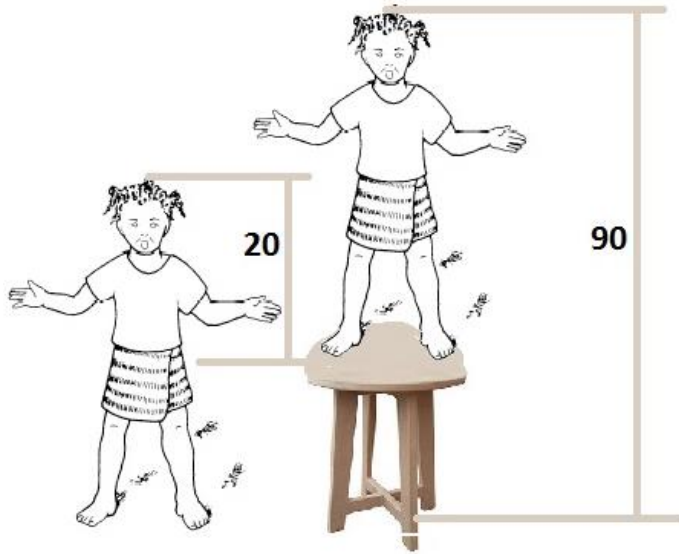
[5'li temsil]

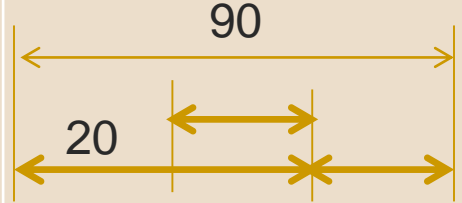
Biraz daha zor bir durumu temsil edelim.

Çoklu temsil biçimleri	Örnek durum 2
Gerçek hayat durumu	Cebindeki paranın yarısını harcayan kişi
Somut nesnelere	
Çizimle temsil	
Sözel temsil	Cebimdeki paranın yarısını harcadım. Ne kadar param kaldı?
Sembolle temsil	$x - \frac{x}{2} = \boxed{?}$

5'li temsil

Biraz daha zor bir problem durumunu temsil edelim.



Çoklu temsil biçimleri	Örnek durum 3
Gerçek hayat durumu	Ayşe sandalyeye çıkıp boyunu ölçmüş, bir de sandalye ile kendisinin boy farkını ölçmüştür. Sandalye ve kendi boyunu bulmak istemektedir.
Somut nesnelere	İki çubuk alınıp bahsedilen boyutlar ölçülür.
Çizimle temsil	
Sözel temsil	İki sayının toplamı 90, farkı ise 20'dir. Bu iki sayı kaçtır?
Sembolle temsil	$a + b = 90$ $a - b = 20$ ise a ve $b = ?$
Cebirsel ifade	$2a = 90 + 20$ veya $2b = 90 - 20$

[Tırmanan örümcek]

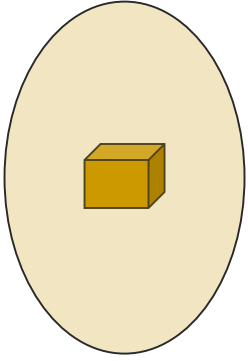
- 18 metre derinliğindeki bir kuyudan çıkmaya çalışan bir örümcek gündüzleri 3 metre tırmanıyor, geceleri ise uyurken 2 metre geriye kayıyor. Örümcek kuyudan ne kadar süre sonra çıkar?

Düşünme Araçları ile Örnekler

- Birim küpler → ■ Sayı kavramı, işlemler
- Usta cetveli → ■ Geometrik şekiller
- Geometri tahtası → ■ Geometrik şekil, Alan
- Birim küpler → ■ Hacim
- Renkli küpler → ■ Grafikler
- Renkli küpler → ■ Örüntüler
- Birim küpler → ■ Örüntüler
- Kesir takımları → ■ Kesirler, tam, yarım ..
- Oyun hamuru ve K → ■ Şekiller ve cisimler
- Onluk bloklar → ■ BD, eldeli toplama ve onluk bozma

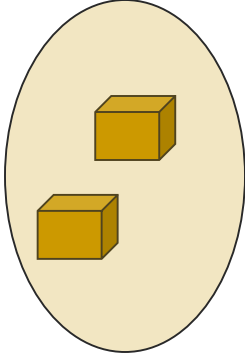


Sayı kavramı



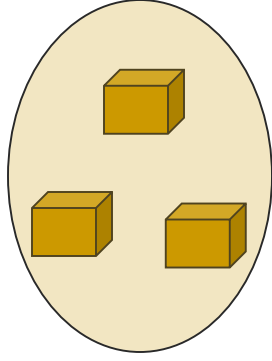
1

bir



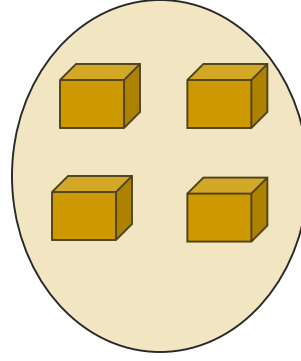
2

iki



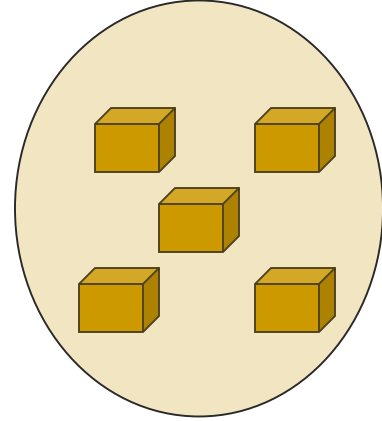
3

üç



4

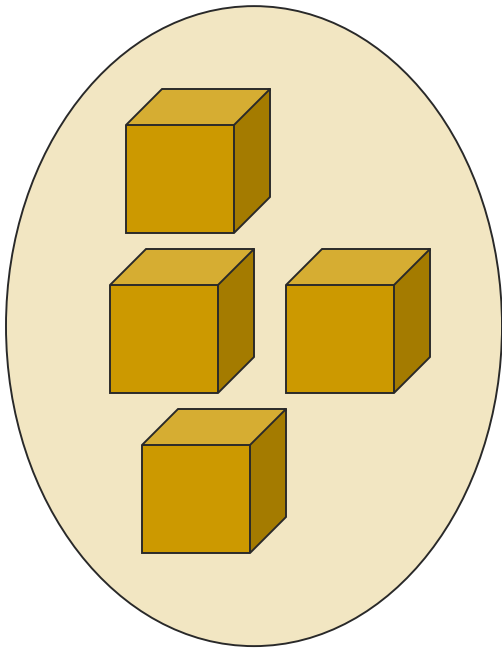
dört



5

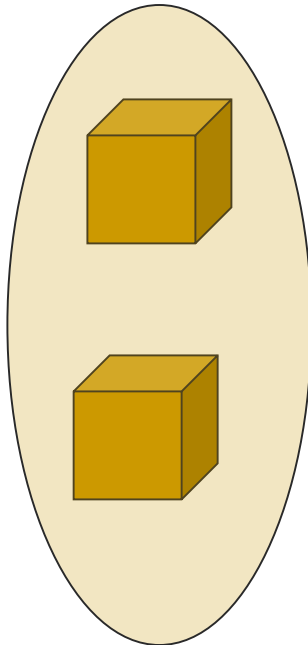
beş

[Küplerle toplama]

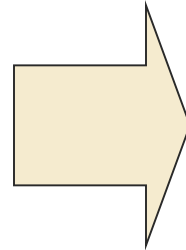


4

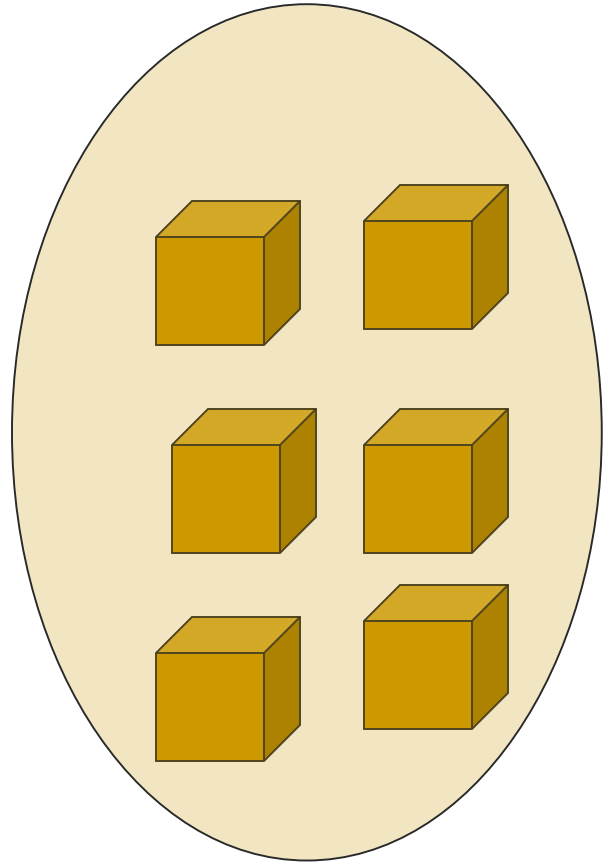
+



2



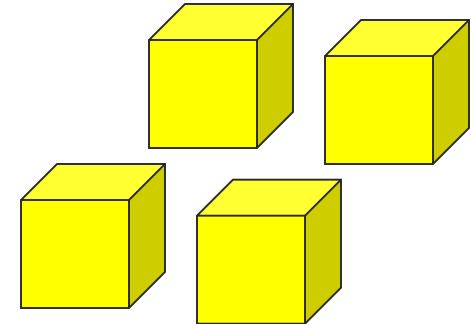
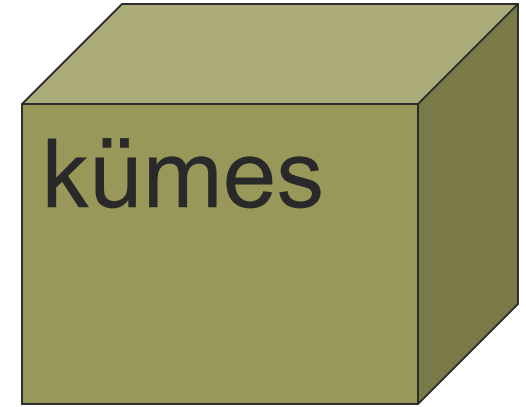
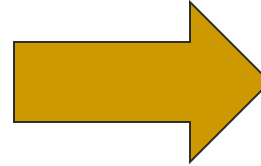
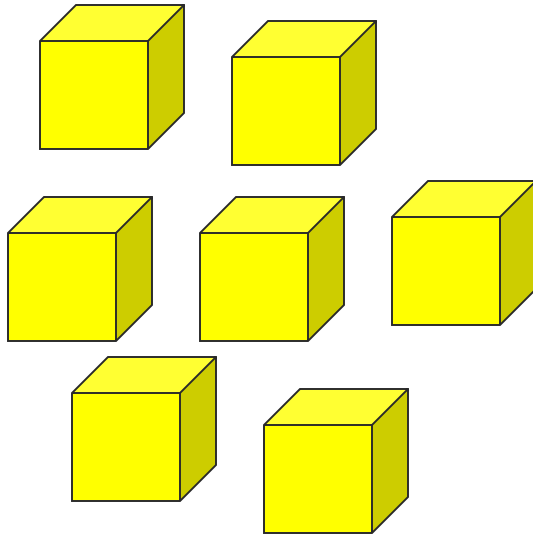
=



?

Küplerle Aritmetik İşlemler

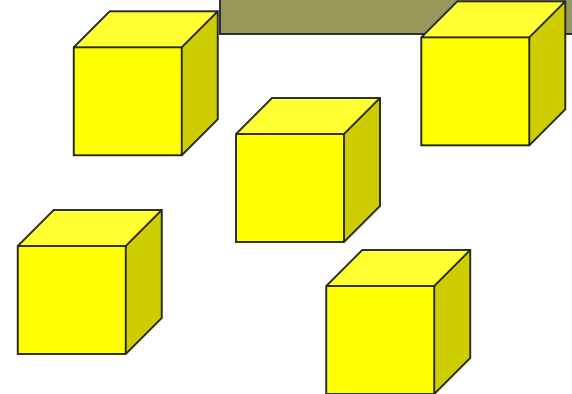
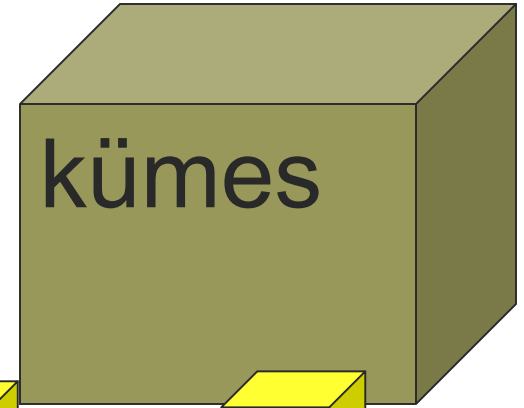
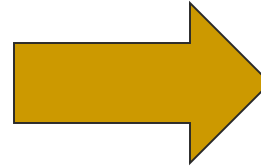
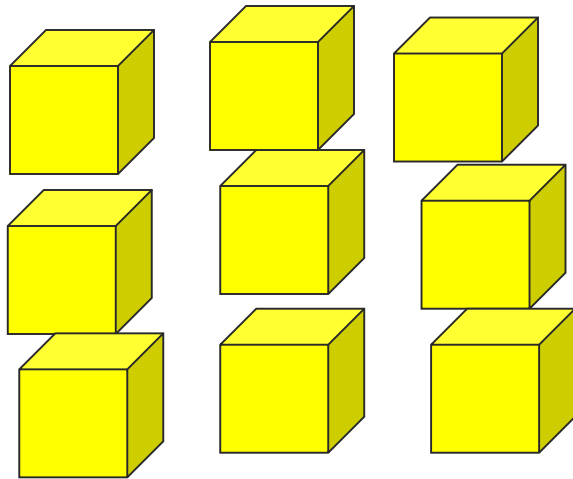
Problem: 7 civciv bahçede oynuyordu. Bunlardan bir kısmı kümese girince ortada 4 civciv kaldı. Acaba kümese kaç civciv girdi?



$$7 - \square = 4$$

Küplerle Aritmetik İşlemler

Problem: 9 civciv bahçede oynuyordu. Bunlardan bir kısmı kümese girince ortada 5 civciv kaldı. Acaba kümese kaç civciv girdi?

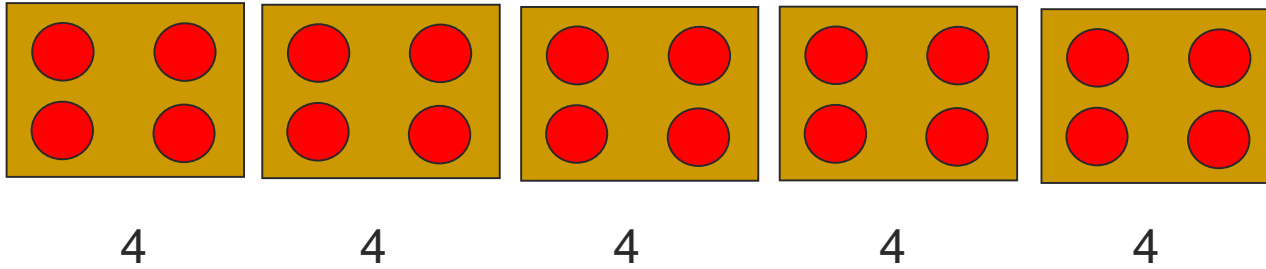


$$9 - \square = 5$$

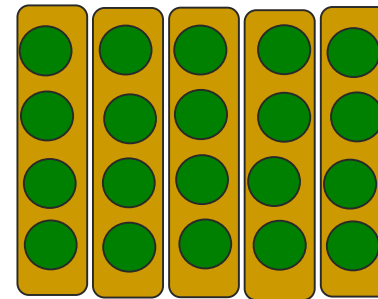
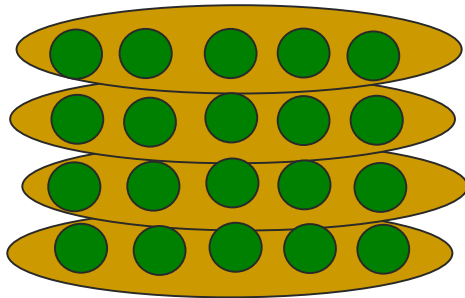


Çarpmayı modelleyelim

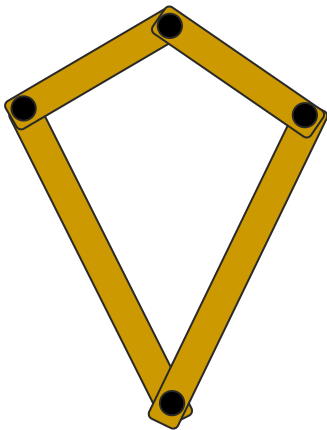
Bir kutuda 4 misket var. 5 kutuda kaç misket vardır?



$$5 \text{ tane } 4 = 20$$

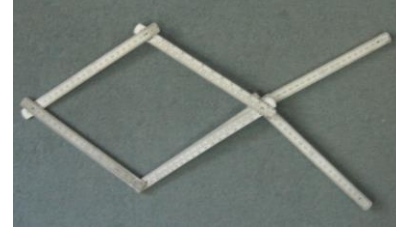
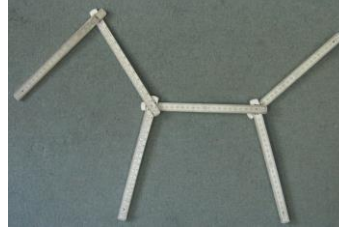
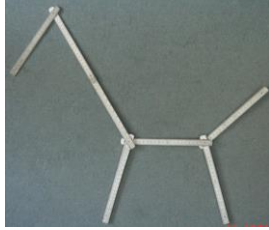


[Usta cetveli ile geometri]

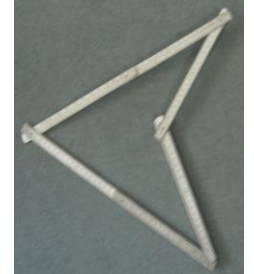
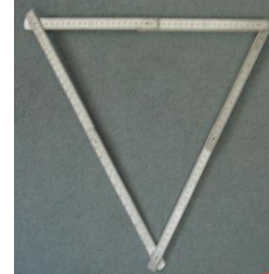
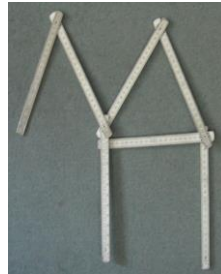


Neye benziyorlar?

Aşağıdaki şekilleri usta cetveli kullanarak oluşturunuz.
Şekillerin gerçek hayatta neye benzediklerini altlarına yazınız.

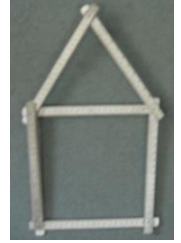
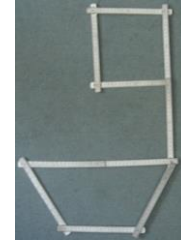
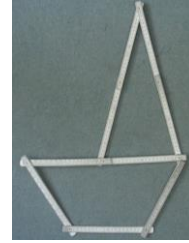
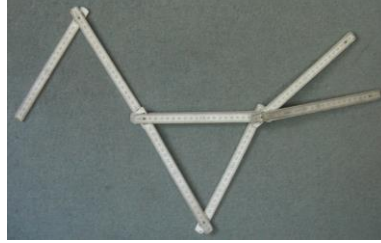


Gerçek hayatta neye
Benziyor?



Gerçek hayatta neye
Benziyor?

[Neye benziyorlar?]



Gerçek hayatta neye _____
Benziyor? _____

Siz de usta cetvelini kullanarak farklı şekiller yapınız. Bu şekillerin gerçek hayatta nelere benzediklerini tartışınız.

Bu etkinlikte öğrendiklerinizi anlatan bir paragraf yazınız.

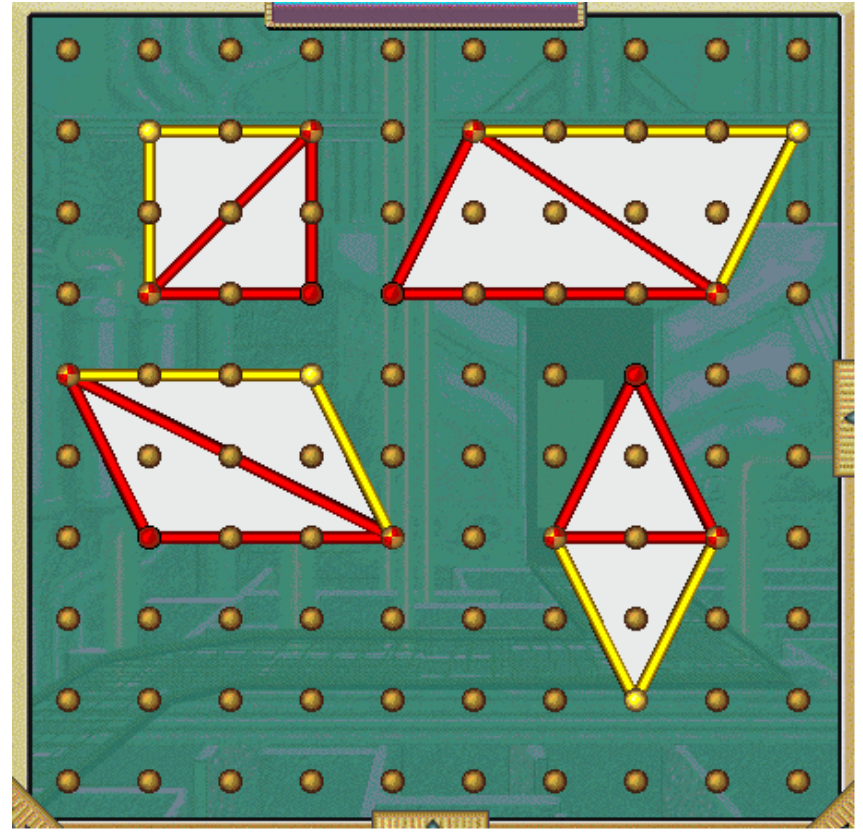
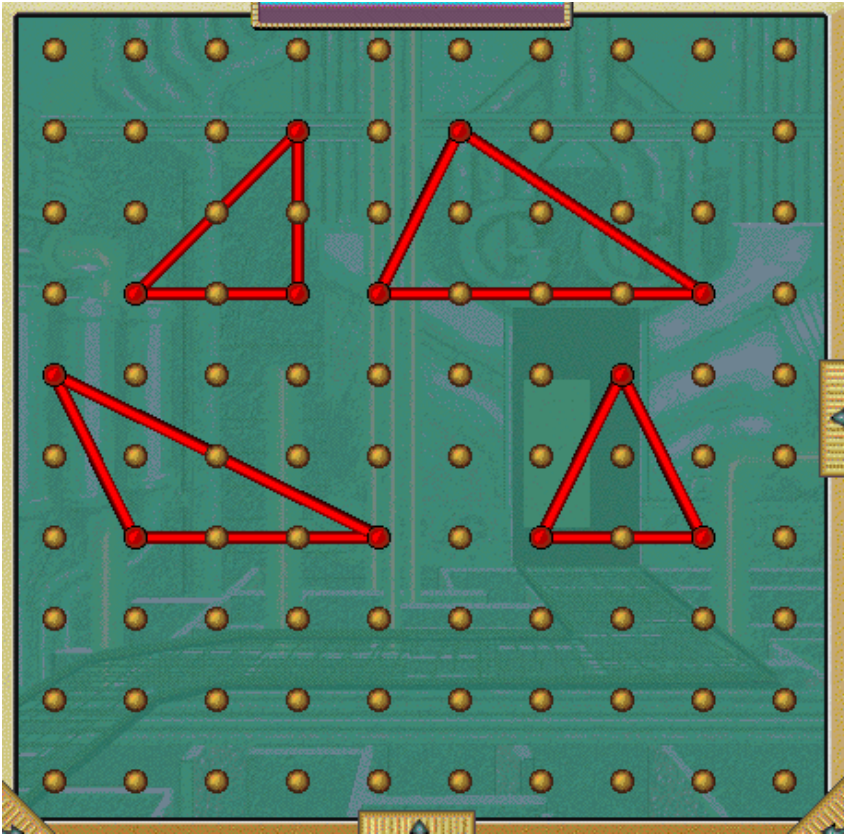


[Usta cetveli ile düşünelim

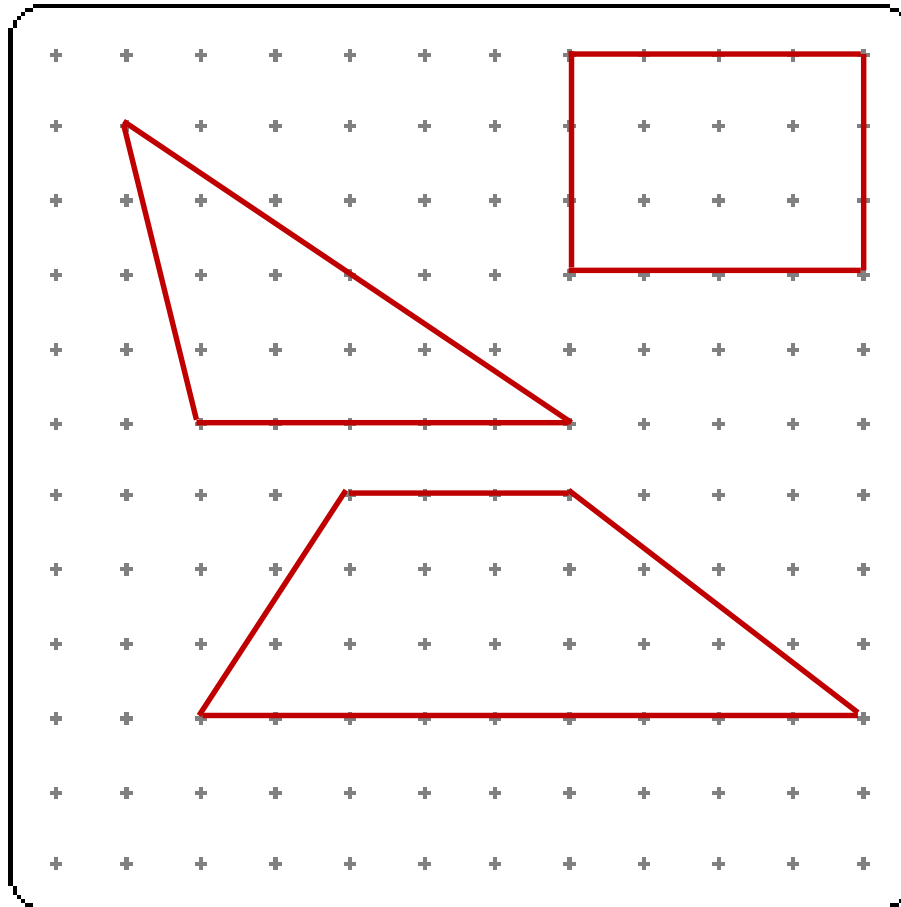


- Dikdörtgen >> Paralelkenar >> Alan
- Deltoit >> İçbükey >>
- Kare >> EKD >> Deltoit >> ??
- Deltoitlerin köşegenleri ??? Kesişir
- Köşegenleri dik kesişen bir dörtgen kesin deltoit midir?
- Köşegenleri eşit olan dörtgenler
- Neden üçgen kullanılır?
- Parmak atlatma

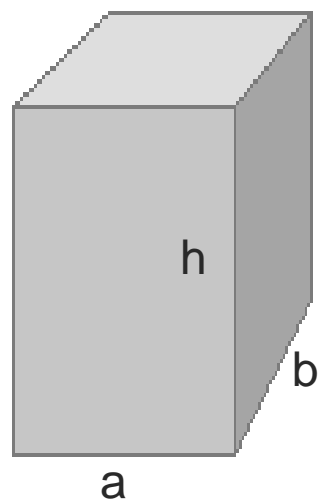
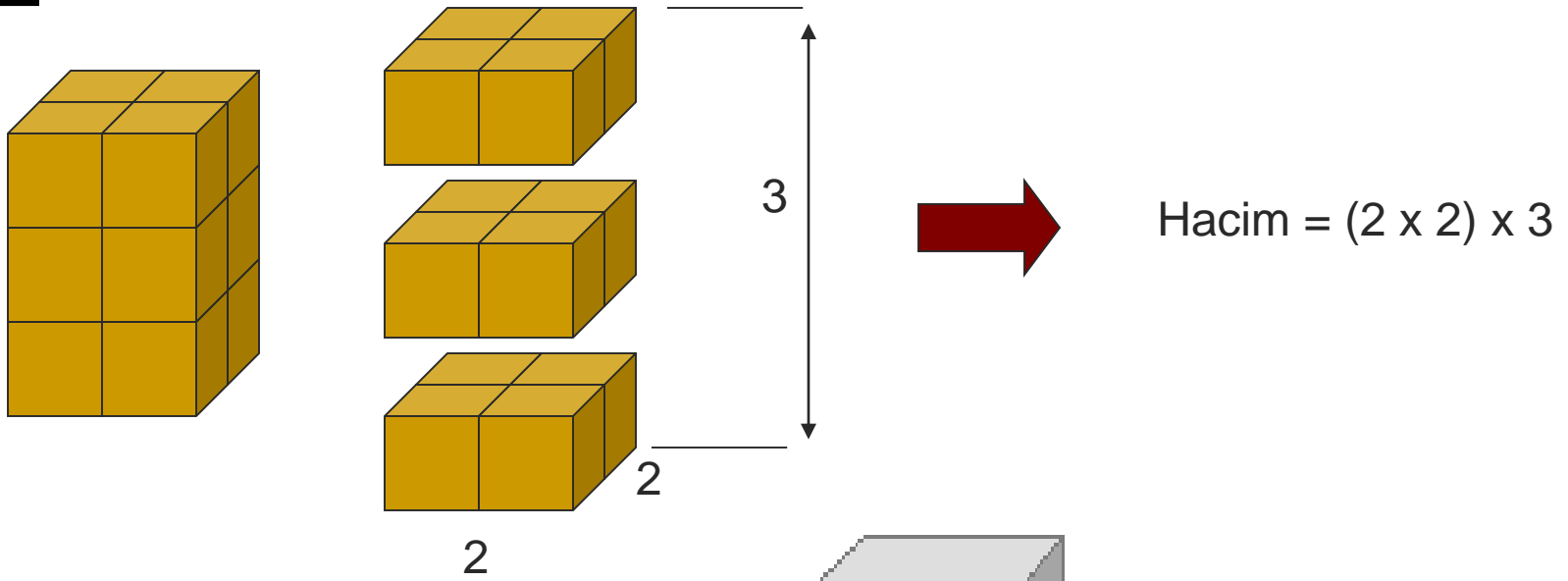
[Geometrik şekiller, alan, ...]



[Geometri Tahtası (Geo-board)]



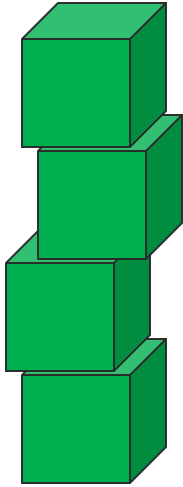
[Dikdörtgenler prizması, hacim]



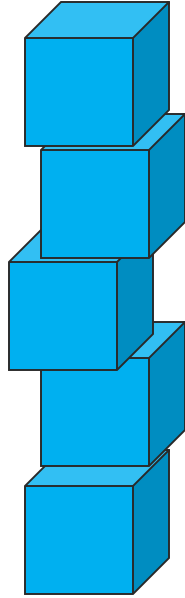
$$V = a \times b \times h$$



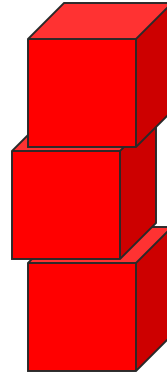
[Küplerle grafik]



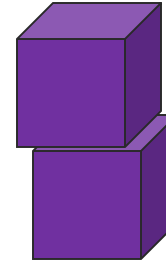
İşçi



Memur

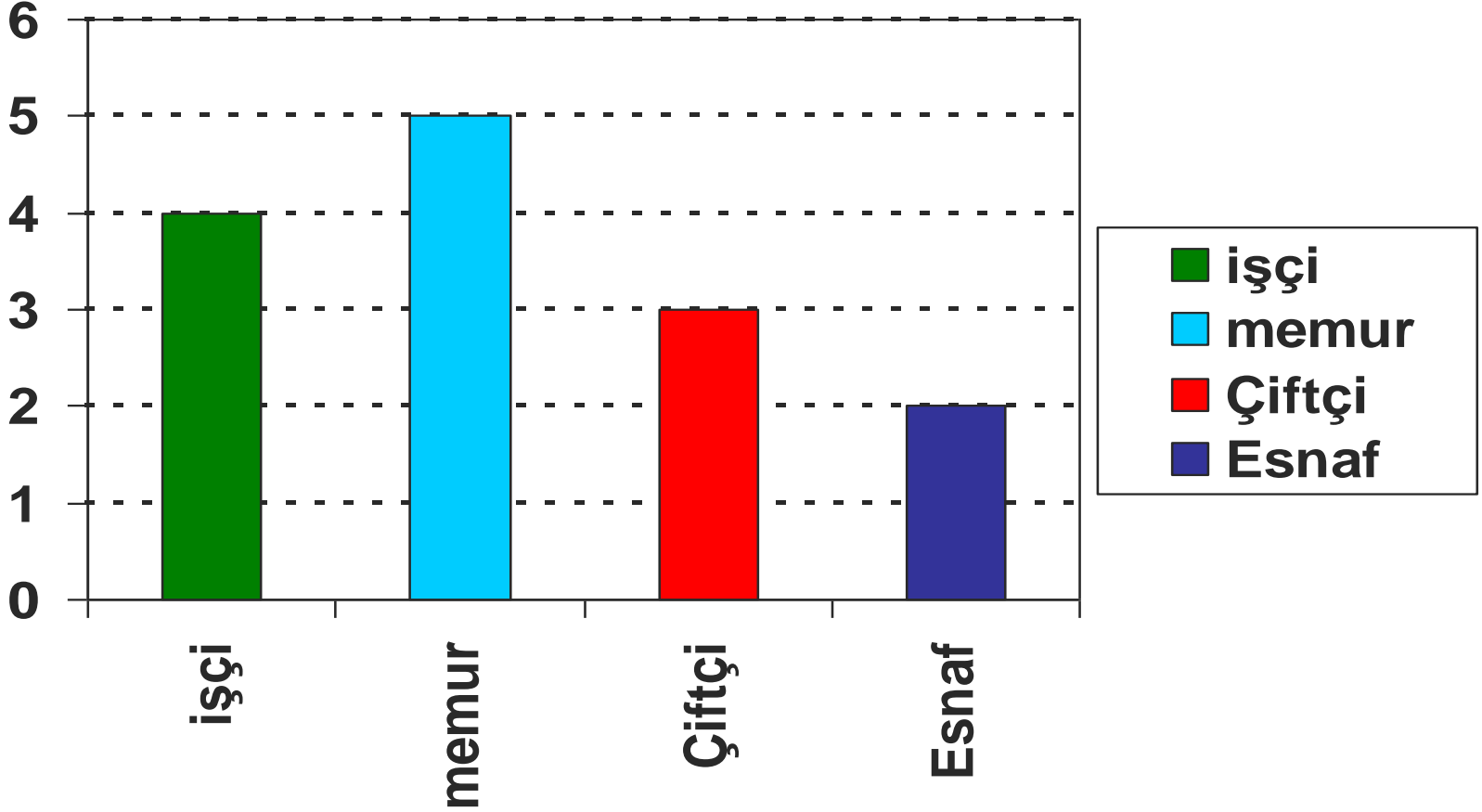


çiftçi

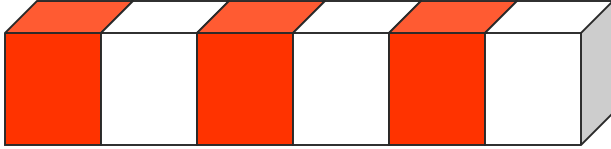


Esnaf

Sütun grafiğine dönüştürelim



[Örüntüler]



Yukarıda verilen örüntüyü inceleyiniz.

Bu örüntünün kuralı nedir? Açıklayınız: _____

Örüntü aynı kural ile devam ederse;

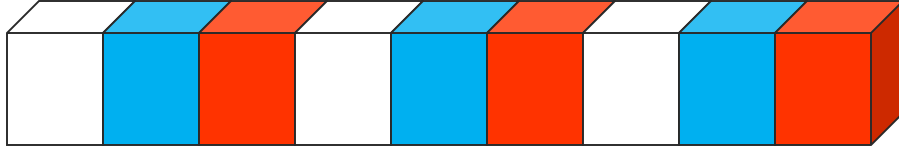
10. küp ne renk olur? _____

21. küp ne renk olur? _____

100. küp ne renk olur? _____

Küp rengini bulmak için bir kısa yol bulabilir miyiz? _____

[Örüntüler]



Yukarıda verilen örüntüyü inceleyiniz.

Bu örüntünün kuralı nedir? Açıklayınız: _____

Örüntü aynı kural ile devam ederse;

10. küp ne renk olur? _____

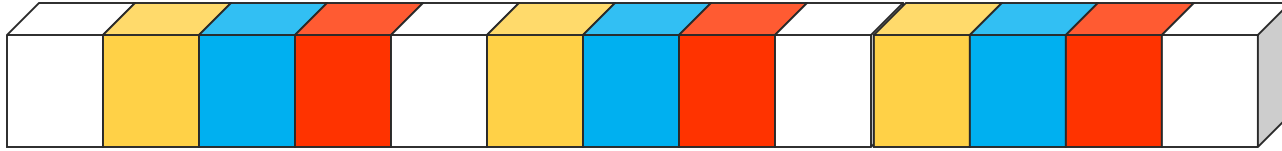
21. küp ne renk olur? _____

32. küp ne renk olur? _____

100. küp ne renk olur? _____

Küp rengini bulmak için bir kısa yol bulabilir miyiz? _____

[Örüntüler]



Yukarıda verilen örüntüyü inceleyiniz.

Bu örüntünün kuralı nedir? Açıklayınız: _____

Örüntü aynı kural ile devam ederse;

12. küp ne renk olur? _____

21. küp ne renk olur? _____

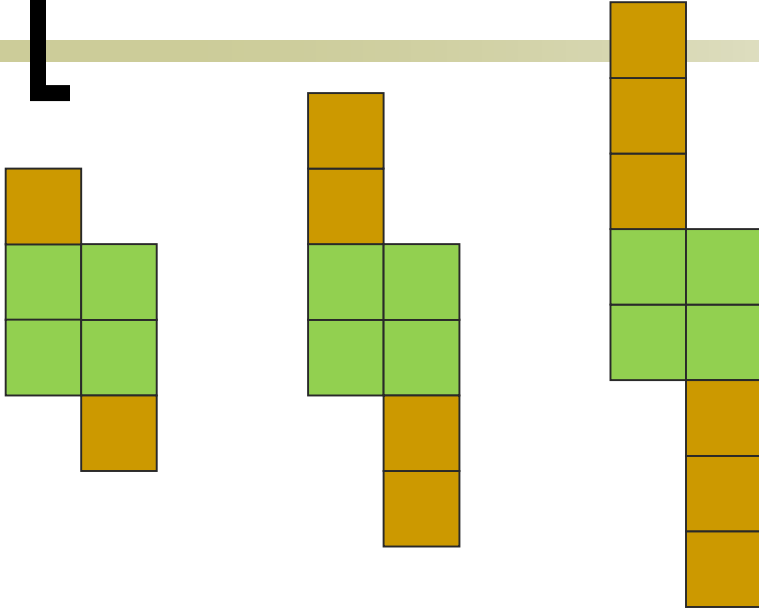
32. küp ne renk olur? _____

100. küp ne renk olur? _____

Küp rengini bulmak için bir kısa yol bulabilir miyiz? _____



Örüntü 1: Doğrusal denklemler



1

2

3

4

n

$$4+2$$

$$4+2+2$$

$$4+2+2+2$$

$$4+2+2+2+2$$

$$4+n \cdot 2$$

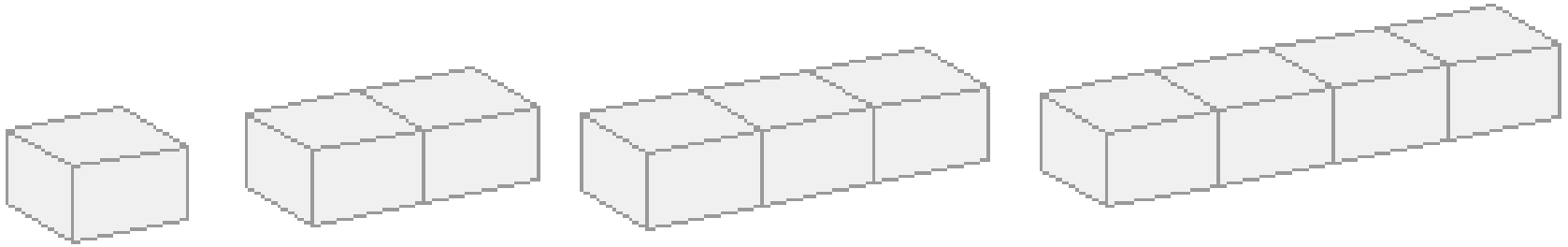
$$\text{veya } 2n+4$$

Problem: 4 bin TL peşin ve ayda 2 bin TL taksitle ev aldım. Evin fiyatı 124 bin TL olduğuna göre borcum kaç ay sonra bitecektir?

Çözüm: $124000 = 2000 \cdot n + 4000$  $n = 120/2 = 60$ ay

[Örüntüler: Kaç kare?]

Problem: Aşağıdaki örüntü küçük küplerden yapılmıştır. Oluşan prizmanın boyaya batırıldığı düşünülürse;



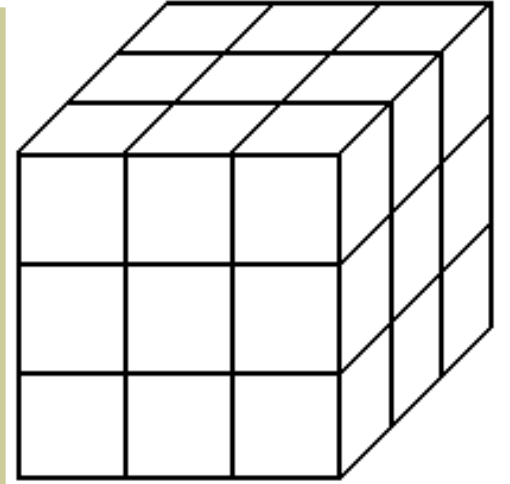
a) 5inci terimde kaç kare boyanır? _____

b) n'inci terimde kaç kare boyanır? _____

[Kaç küpün x yüzeyi?]

1. Yandaki şekilde görülen dikdörtgenler prizmasının dışı boyanacak olursa

- a) Kaç küçük küpün üç yüzeyi _____
- b) Kaç küçük küpün iki yüzeyi _____
- c) Kaç küçük küpün bir yüzeyi boyanır _____
- d) Hiçbir yüzeyi boyanmayan küp kalır mı? _____



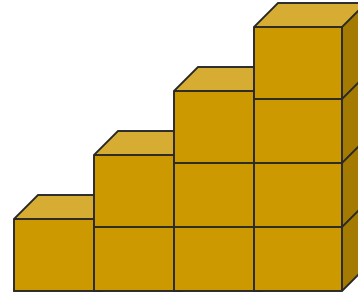
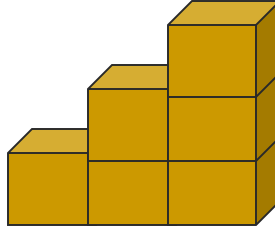
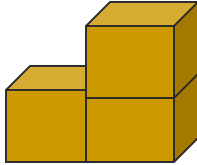
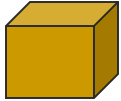
2. a, b, c boyutlarında bir dikdörtgenler prizmasının dışı boyanacak olursa;

- a). Kaç küçük küpün **üç** yüzeyi _____
- b). Kaç küçük küpün **iki** yüzeyi _____
- c). Kaç küçük küpün **bir** yüzeyi boyanır _____
- d) Kaç küpün **hiçbir** yüzeyi boyanmaz? _____

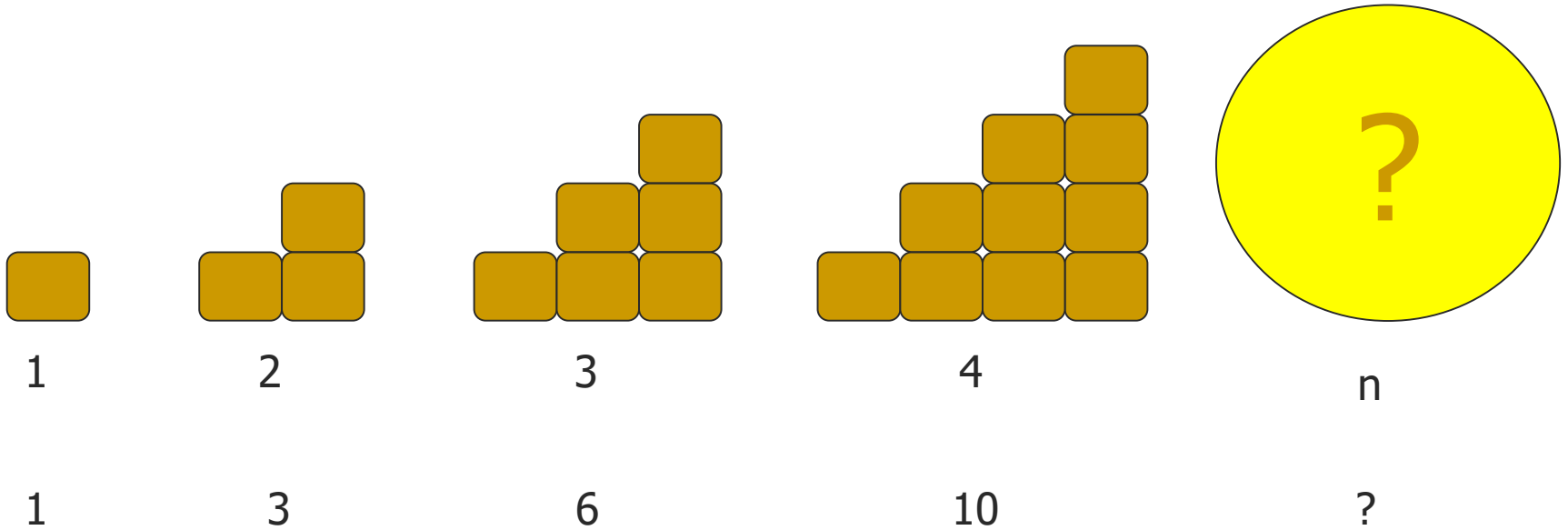
[Örüntüler]

Aşağıdaki yapıların her biri ile neyi modellemiş olabiliriz?

1

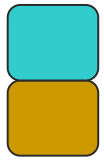


Merdiven için kaç tuğla gerekecek?



Merdiven için kaç tuğla gerekli?

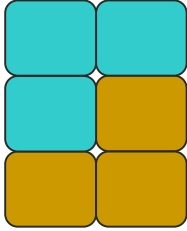
Şeklin kendisi kadar bir miktarı üzerine eklersek



1

1

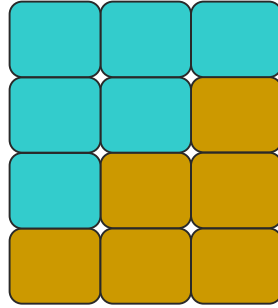
$$\frac{1 \cdot 2}{2}$$



2

3

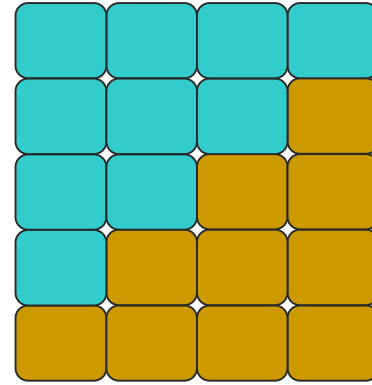
$$\frac{2 \cdot 3}{2}$$



3

6

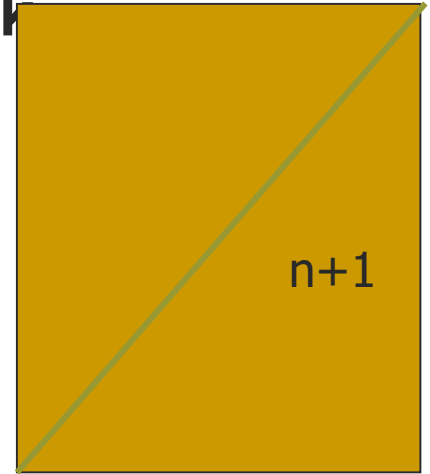
$$\frac{3 \cdot 4}{2}$$



4

10

$$\frac{4 \cdot 5}{2}$$



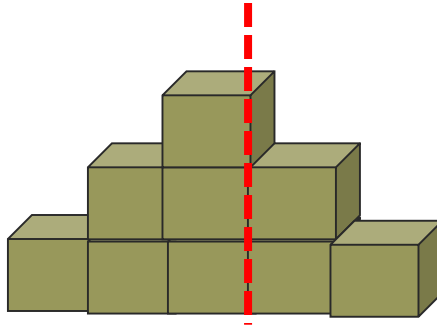
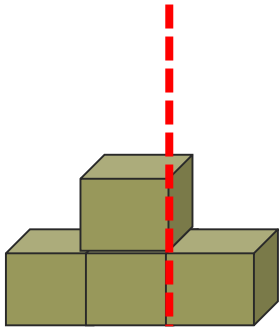
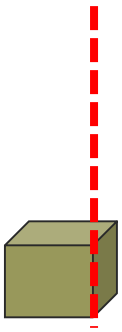
n

?

$$\text{Tuğla sayısı} = \frac{n \cdot (n+1)}{2}$$

[

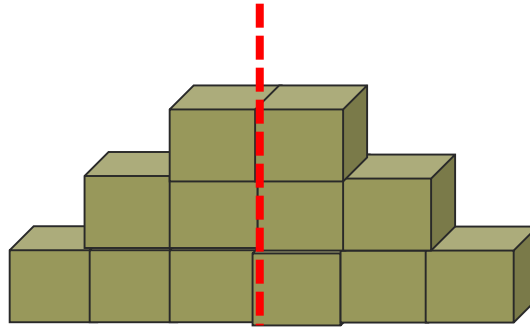
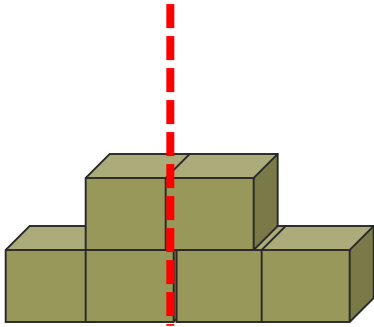
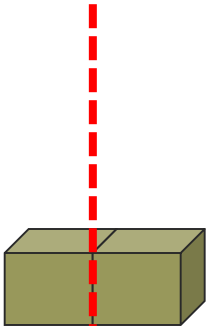
]



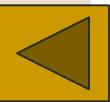
1	2	3	4

[

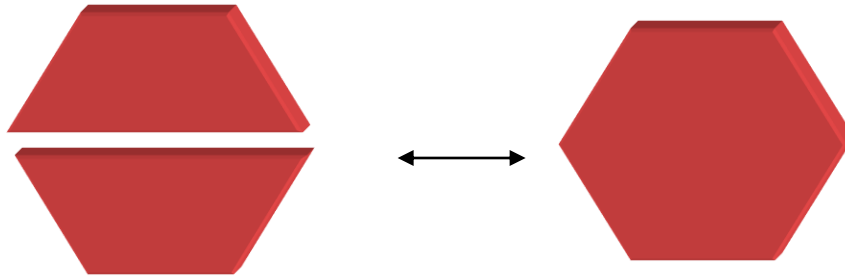
]



1	2	3	4



Kesir takımları

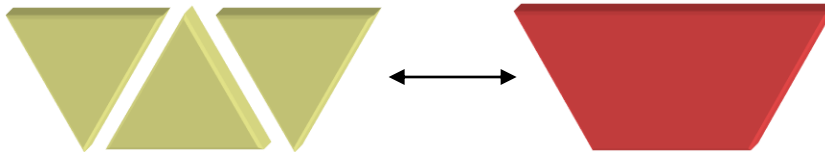


iki tane yarım

$$\frac{1}{2} \quad \frac{1}{2}$$

bir bütün

$$\frac{2}{2}$$

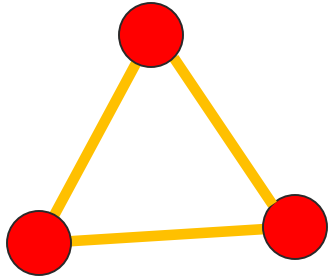


$$\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{2}$$

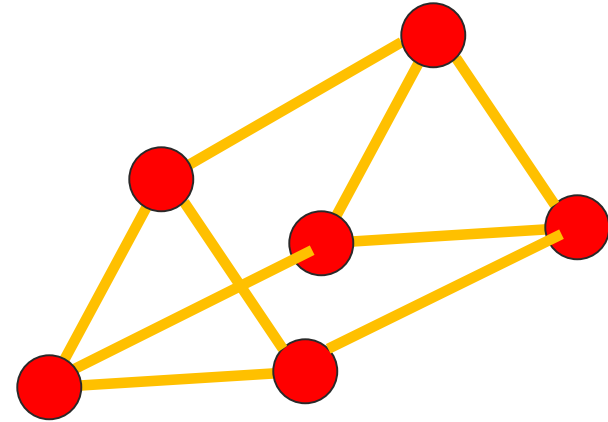


Geometrik Şekiller ve cisimler



üçgen

Kaç köşesi var? Köşelerde ne var?
Kaç kenarı var? Kenarlarda ne var?
Kaç açısı var?

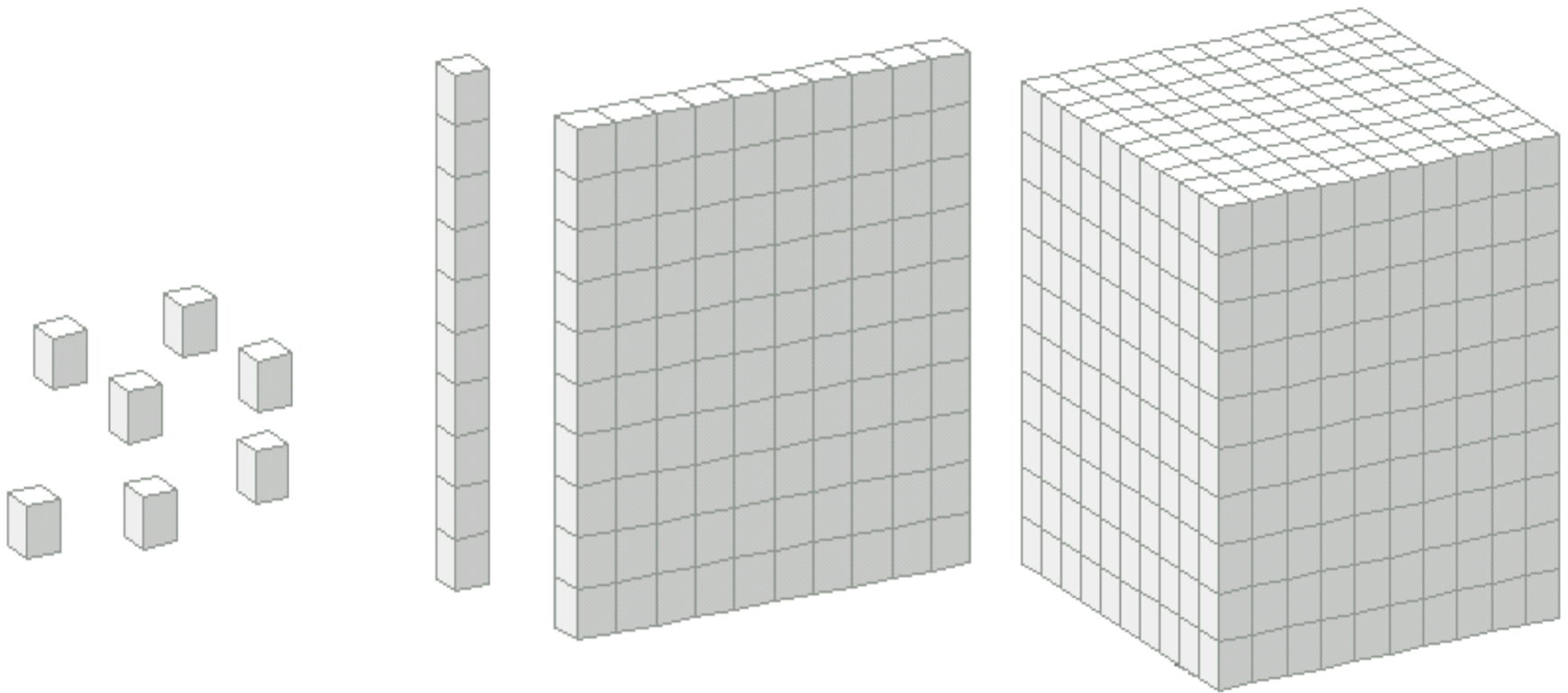


Üçgen prizma

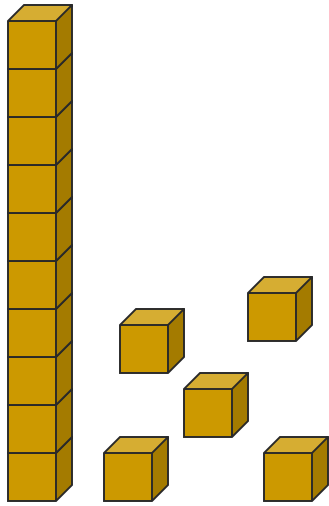
Kaç ayrıtı var? Ayrıtlarda ne var?
Kaç köşesi var? Köşelerde ne var?
Kaç yüzeyi var?



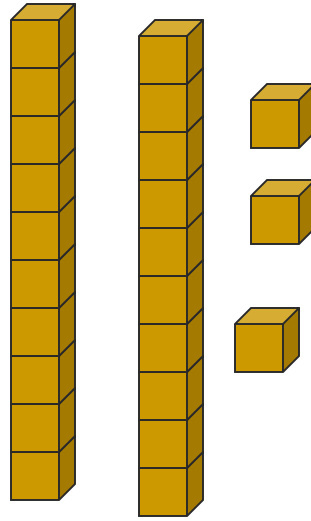
[10'luk taban blokları]



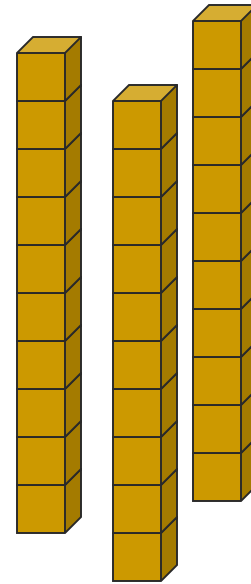
Basamak değeri



15



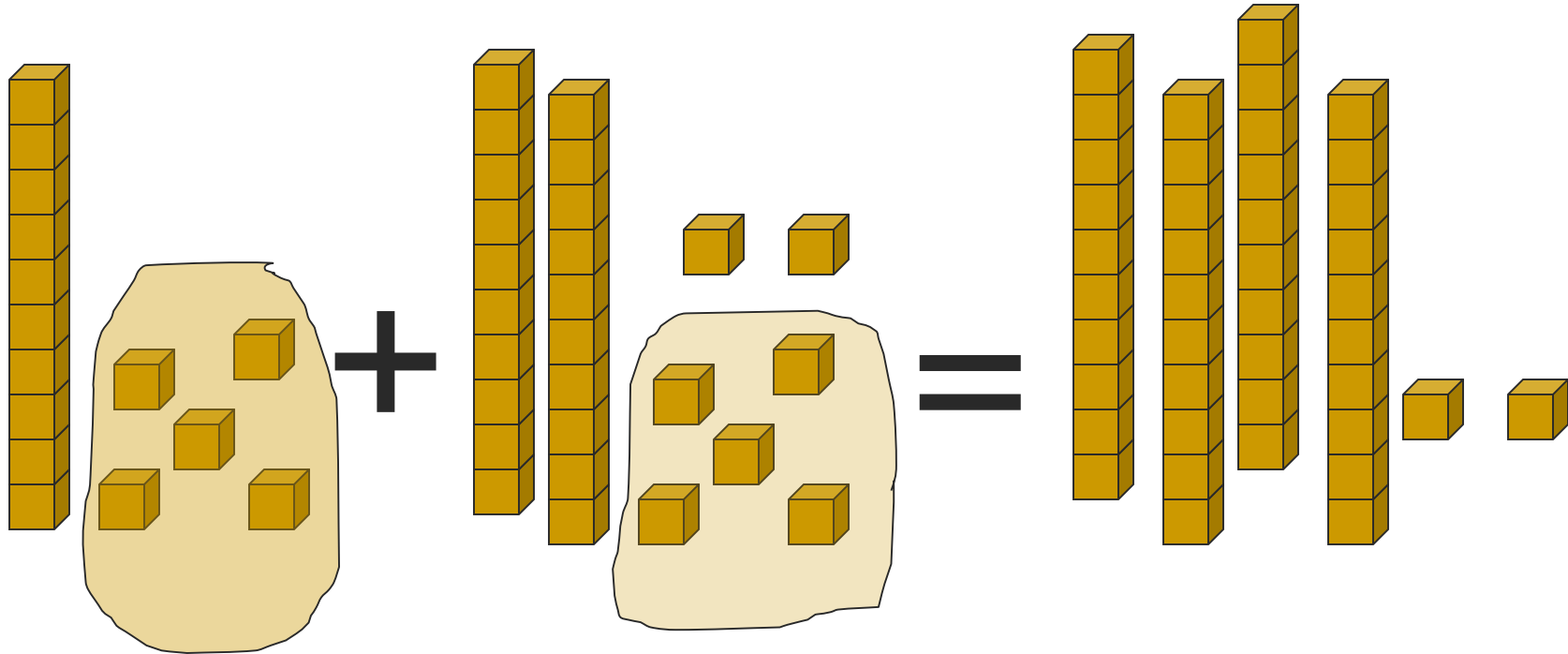
23



30

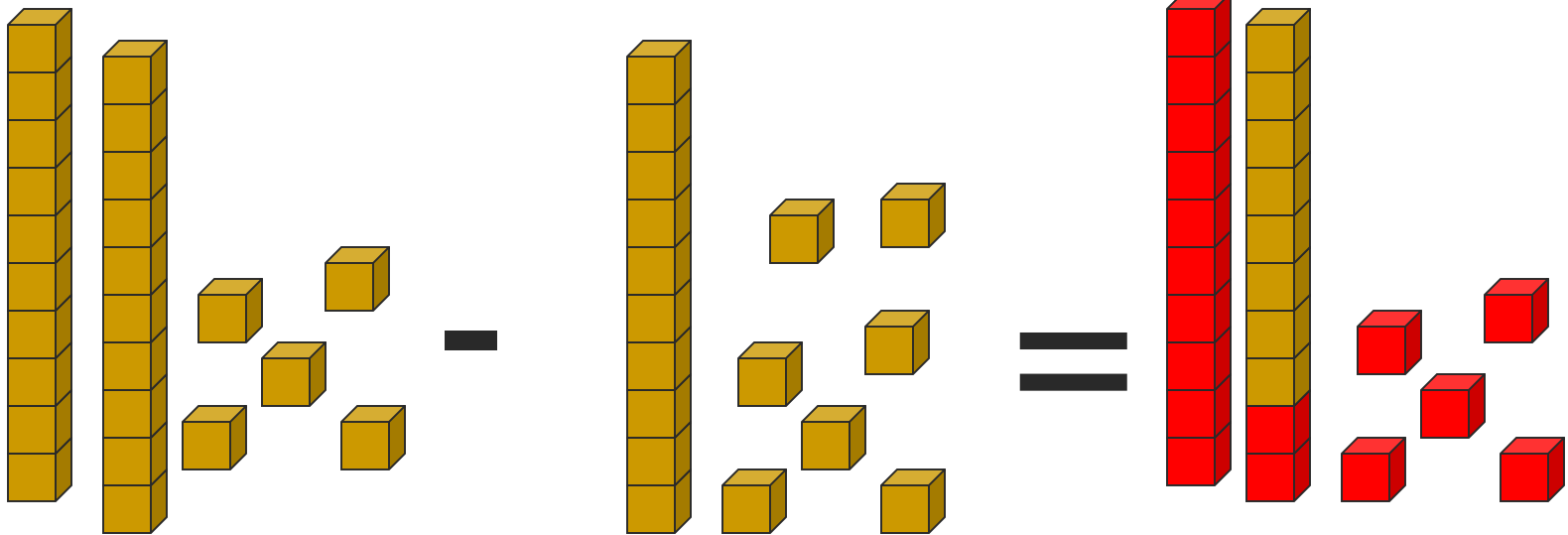
Eldeli toplama

$$\begin{array}{r} 1 \\ 15 \\ + 27 \\ \hline 42 \end{array}$$

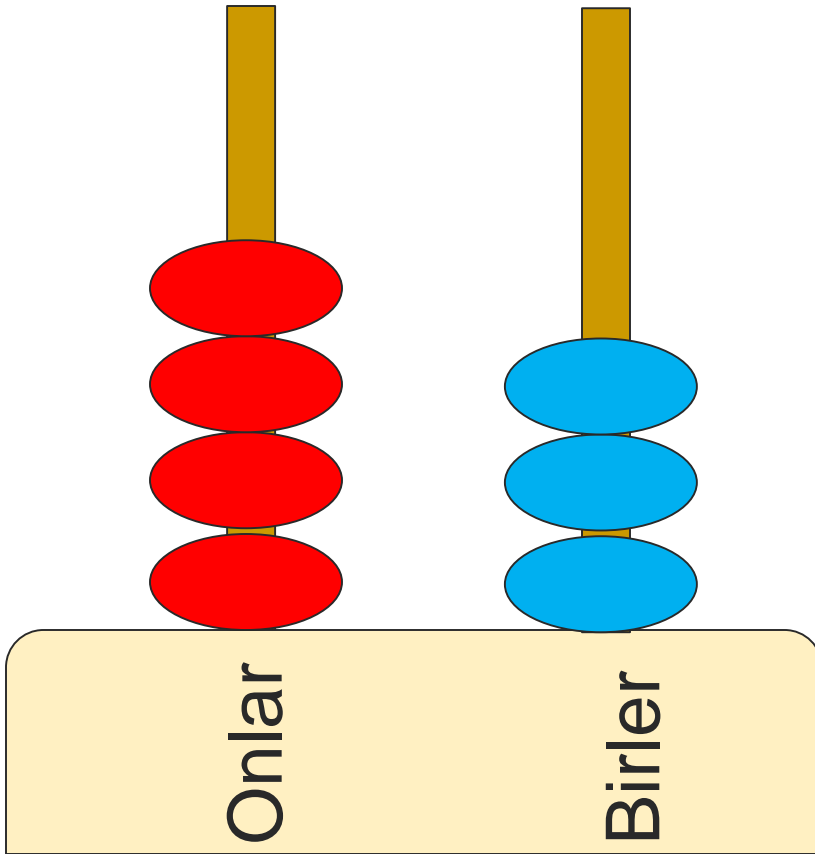


Onluk bozma

$$\begin{array}{r} 25 \\ - 17 \\ \hline 08 \end{array}$$



[Badematik]



- Kaç onluk var? _____
- Kaç birlik var? _____
- Temsil edilen sayı kaç? _____
- Onluk ve birlikler yer değiştirse yeni sayı kaç olur? _____



[Teşekkürler ...]

sinanolkun@gmail.com

sinan.olkun@tedu.edu.tr

