

```
// V -> Değerler kümesi
// w -> Hacimler kümesi
// n -> Elemanlar kümesi
// W -> Çantanın toplam hacmi
```

```
KnapSack(v, w, n, W)
```

```
{
    // Hiç eleman alınmadan değer toplamı = 0 olur.
    for (w = 0 to W) V(0, w) = 0;

    /*
    Elemanlar sırasıyla alınarak hacim toplamları çantanın alınan hacminden
    küçük olduğu sürece ekleyeceği değer test ediliyor.
    */

    for(i = 1 to n)
    {
        /*
        Çantanın hacmi 0 ile maksimum hacim arasında artırılarak
        değiştiriliyor.
        */
        for (w = 0 to W)
        {
            /*
            Şu anda alınan elemanın hacmi artırılarak alınan toplam çanta
            hacminden küçükse ekleme yapıldığındaki değer değişimine
            bakılıyor.
            */
            if (w[i] <= w)
                V[i, w] = max(V[i - 1, w], V[i - 1, w - w[i]] + v[i]);
            else
                V[i, w] = V[i - 1, w];
        }
    }
    return V[n, W];
}
```

Bu elemanın hacmi çantanın şu anda alınan hacminden büyükse sığmayacağından eklenmez.

Bu elemandan önceki değer toplamını verir.

Bu eleman kadar hacim çıkarılmış ve bu elemanın değeri eklenmiştir.

Hangisi büyükse o alınır.

Şu andaki elemanın değeri

```
KnapSack(v, w, n, W)
{
    for (w = 0 to W) V(0, w) = 0;
    for(i = 1 to n)
    {
        for (w = 0 to W)
        {
            if (w[i] <= w)
                V[i, w] = max(V[i - 1, w], V[i - 1, w - w[i]] + v[i]);
            else
                V[i, w] = V[i - 1, w];
        }
    }
    return V[n, W];
}
```

ÖRNEK:

Çantanın maksimum hacmi $W = 10$ ve aşağıdaki 4 elemanı çantaya maksimum değeri elde edecek şekilde yerleştirelim. v değerler kümesini, w hacimler kümesini, $i \rightarrow$ sıralı olarak elemanlar kümesini göstermektedir.

i	1	2	3	4
v_i	10	40	30	50
w_i	5	4	6	3

Aşağıdaki tablo, algoritma tarafından bottom-up yaklaşımıyla (0. elemandan 4. elemana ve çanta hacmi 0 dan başlayıp maksimum (10) oluncaya kadar) oluşturulur.

`for (w = 0 to W) V(0, w) = 0;`

Hiç eleman yok iken değer 0 olur.

Çantanın hacmi artırılıyor.

Elemanlar sırayla alınıyor.

$V[i, w]$	w=0	w=1	w=2	w=3	w=4	w=5	w=6	w=7	w=8	w=9	w=10
i=0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
i=1	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10
i=2	0	0	0	0	40	40	40	40	40	50	50
i=3	0	0	0	0	40	40	40	40	40	50	70
i=4	0	0	0	50	50	50	50	90	90	90	90

`if (w[i] <= w)`
`V[i, w] = max(V[i - 1, w], V[i - 1, w - w[i]] + v[i]);`
`else`
`V[i, w] = V[i - 1, w];`

Bu eleman eklenmeden önceki değer.

$w = 5$

$w[i] = w[1] = 5$

$V[1] = 10$

Elemanlardan 1.sıradakini alıp, çanta hacmini 5 yaptığımız durumdaki karşılaştırma (işlem mavi renkli hücre için yapılıyor).

Çanta hacmini 9 yapıp 2. elemanı ekleme işlemi aşağıdaki gibi yapılır (işlem yeşil renkli hücre için yapılıyor):

- Çantanın, 2. eleman eklenmeden önceki değeri (sadece 1. sıradaki eleman varken 9 hacimdeki değeri) alınır. Bu değer 10 olarak daha önceki aşamada hesaplanıp tabloya yazılmıştır.
- Çantanın mevcut hacminden eklenmek istenen 2. elemanın hacmi hacim azaltıyoruz. Böylece 1 eleman varken 9 (çantanın mevcut hacmi) - 4 (eklenmek istenen eleman) hacmine (5) düşüyoruz. Tablodan 1 eleman varken 5 hacmi için (mavi renkli hücre) hesaplanan değere 2. elemanın değerini ekliyoruz (10+40=50).
- 2. eleman eklenmeden önceki değer ile (10), ikinci eleman eklendikten sonraki değeri (50) karşılaştırıyoruz hangisi büyükse onu yeşil renkli hücreye yazıyoruz (50 > 10).

Çanta hacmi 7 iken 4. elemanı ekleme işlemi aşağıdaki gibi yapılır (işlem kahverengi renkli hücre için yapılıyor):

- Çantanın, 4. eleman eklenmeden önceki değeri (ilk 3 sıradaki eleman varken 7 hacimdeki değeri) alınır. Bu değer 40 olarak daha önceki aşamada hesaplanıp tabloya yazılmıştır.

- Çantanın mevcut hacminden eklenmek istenen 4. elemanın hacmi hacim azaltıyoruz. Böylece ilk 3 eleman varken 7 (çantanın mevcut hacmi) – 3 (eklenmek istenen eleman) hacmine (4) düşüyoruz. Tablodan ilk 3 eleman varken 4 hacmi için (gri renkli hücre) hesaplanan değere 4.elemanın değerini ekliyoruz ($40+50=90$).
- 4.eleman eklenmeden önceki değer ile (40), 4.eleman eklendikten sonraki değeri (90) karşılaştırıyoruz hangisi büyükse onu kahverengi hücreye yazıyoruz ($90 > 40$).

Çanta hacmi 7 iken 3.elemanı ekleme işlemi aşağıdaki gibi yapılır (işlem sarı renkli hücre için yapılıyor):

- Çantanın, 3.eleman eklenmeden önceki değeri (ilk 2 sıradaki eleman varken 7 hacimdeki değeri) alınır. Bu değer 40 olarak daha önceki aşamada hesaplanıp tabloya yazılmıştır.
- Çantanın mevcut hacminden eklenmek istenen 3.elemanın hacmi kadar hacim azaltıyoruz. Böylece ilk 2 eleman varken 7 (çantanın mevcut hacmi) – 6 (eklenmek istenen eleman) hacmine (1) düşüyoruz. Tablodan ilk 2 eleman varken 1 hacmi için (kırmızı renkli hücre) hesaplanan değere 3.elemanın değerini ekliyoruz ($0+30=30$).
- 3.eleman eklenmeden önceki değer ile (40), 3.eleman eklendikten sonraki değeri (30) karşılaştırıyoruz hangisi büyükse onu kahverengi hücreye yazıyoruz ($40 > 30$).

Tüm hücreler yukarıdan aşağıya ve soldan sağa doğru doldurulduğunda sağ alt köşedeki hücredeki değer çantaya yerleştirilecek elemanların toplam hacmini verir. Burada 2 ve 4.sıradaki elemanlar yerleştirilir.

Hangi elemanların alınacağı, maksimum değerden (tablo üzerinden aşağıdan yukarıya doğru) 0' doğru gidilirken (sağ alt köşeden sol üst köşeye doğru) her değer düşüşündeki eleman alınarak bulunur. Örneğin 90 değerine **i = 4** iken 40 değerine ekleme yapılarak geçilmiştir. 40 değerine ise **i = 2** iken 40 eklenerek 0 değerinden geçilmiştir.