

Cisim maksimum yüksekliğe ulaştığında son hızı sıfır olur. Bu durumda modelde  $\vartheta_s$  yerine 0,  $t$  yerine  $t_{\text{çıkış}}$  yazıldığında  $t_{\text{çıkış}} = \frac{\vartheta_y}{g}$  elde edilir.  $t_{\text{uçuş}}$  için ise  $t_{\text{uçuş}} = \frac{2 \cdot \vartheta_y}{g}$  matematiksel modeli yazılır.

Cisim Şekil 1.12'deki gibi O noktasından atıldıktan sonra yatay doğrultuda sabit  $\vec{\vartheta}_x$  hızı ile düzgün doğrusal hareket eder. Cismin yatay hız bileşeninin hareketi, Şekil 1.13'te gösterildiği gibi olur.

Hız-zaman grafiğinin yatay eksenle arasında kalan alan cismin menzili verir. Menzil

$$x_{\text{menzil}} = \vartheta_x \cdot t_{\text{uçuş}}$$

matematiksel modeli ile hesaplanır.

Cismin başlangıçta sahip olduğu  $\vartheta_y$  hız büyüklüğü, yer çekimi etkisiyle düşey doğrultuda her bir zaman aralığında azalır. Cismin düşey doğrultuda  $t_1$  ve  $t_2$  anlarındaki hız büyüklükleri

$$\vartheta_{y_1} = \vartheta_y - g \cdot t_1 \quad \text{ve} \quad \vartheta_{y_2} = \vartheta_y - g \cdot t_2$$

matematiksel modelleri ile hesaplanır.

Cismin düşey doğrultudaki hız büyüklüğü sıfır olduğunda çıkabileceği en yüksek noktaya **maksimum yükseklik** ( $h_{\text{maks}}$ ) denir.  $\vartheta$ - $t$  grafiğinden yararlanarak A noktasının yerden yüksekliği

$$h_{\text{maks}} = \frac{\vartheta_y \cdot t_{\text{çıkış}}}{2} = \frac{\vartheta_y^2}{2g}$$

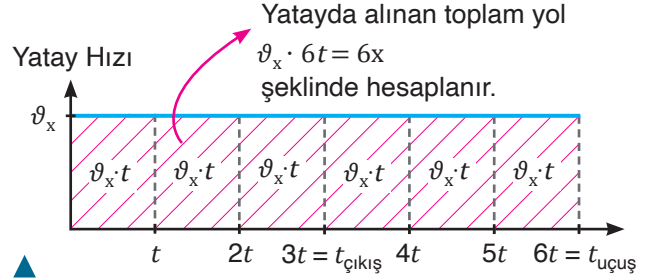
matematiksel modeli ile hesaplanır.

Şekil 1.12'deki cismin düşey hız bileşeninin zamana bağlı grafiği Şekil 1.14'te gösterilmiştir.

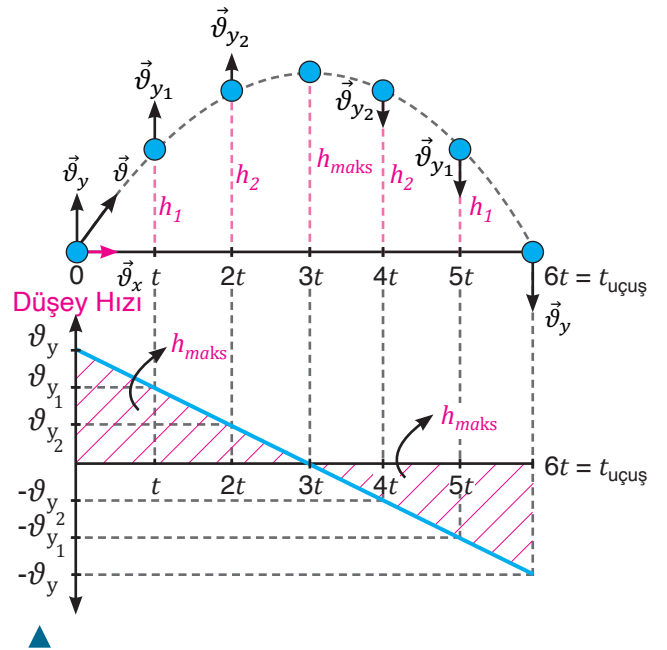
$\vec{\vartheta}$  hızıyla atılan bir cismin iki boyutta yapmış olduğu serbest düşme hareketinin düşey bileşenine ait matematiksel modeller Tablo 1.5'te verilmiştir.

**Tablo 1.5:** İki Boyutta Serbest Düşme Hareketinin Düşey Bileşenine Ait Matematiksel Modeller

Düşey Yukarı Hareket	İlk Hızsız Düşey Aşağı Hareket
$h = \vartheta_y \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$	$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$
$\vartheta_{y_1} = \vartheta_y - g \cdot t$	$\vartheta = g \cdot t$
$\vartheta^2 = \vartheta_y^2 - 2 \cdot g \cdot h$	$\vartheta^2 = 2 \cdot g \cdot h$



**Şekil 1.13:** Cismin yatay hız bileşeninin hız-zaman grafiği



**Şekil 1.14:** Cismin düşey hız bileşeninin hız-zaman grafiği