

YERYÜZÜNDE ATIŞ HAREKETLERİ



YER YÜZÜNDE HAREKET

- SERBEST DÜŞME
- AŞAĞI VE YUKARI YÖNDE DÜŞEY ATIŞ
- LİMİT HIZ
- YATAY ATIŞ
- EĞİK ATIŞ

Yerden belli yüksekliklerden serbest bırakılan cisimler yere düşerler. Bu cisimleri yere düşüren kuvvet yer çekimi kuvvetidir.

Yerçekimi etkisinde gerçekleşen harekete **atış hareketi** denir.

Ağırlık (G): Cismin kütlesi ile cismin bulunduğu gezegenin çekim ivmesinin çarpımına ağırlık adı verilir. Ağırlık vektörel bir büyüklüktür.

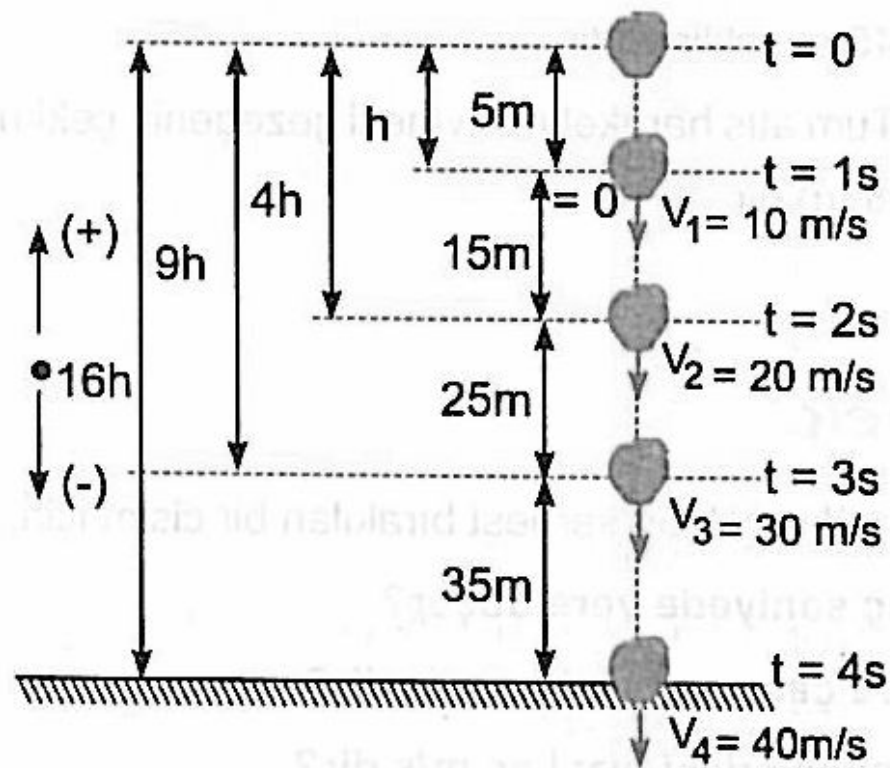
$$\vec{G} = m \cdot \vec{g} \quad \text{şeklinde ifade edilir.}$$

m: kütle

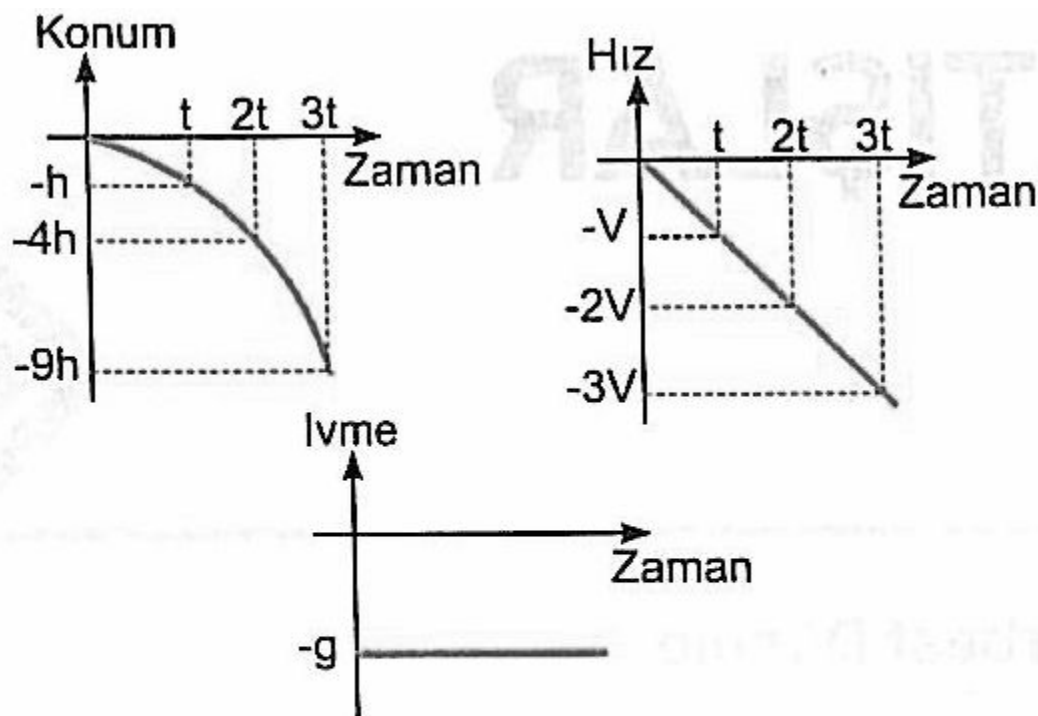
g: gezegenin ivmesi

Yerden belli yükseklikten ilk hızsız bırakılan cisimler ağırlığın etkisi ile aşağıya düşerler. Bu harekete serbest düşme denir.

Serbest düşen cisimler ivmeli hareket yaptığı için aşağıya doğru hızlanarak düşerler.



HAREKET GRAFİKLERİ



Konum–zaman grafiğinde cismin bırakıldığı nokta orijin olarak alınmıştır. Vektörler için aşağı yön negatif, yukarı yön pozitif seçilmiştir.

HAREKET BAĞINTILARI

$$X = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \Rightarrow$$

$$h = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$V = a \cdot t \Rightarrow$$

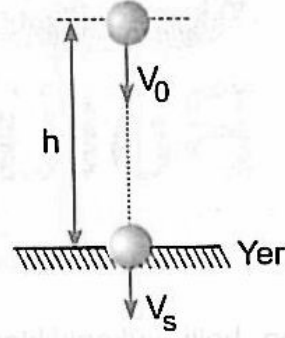
$$V = g \cdot t$$

$$V^2 = 2a \cdot x \Rightarrow$$

$$V^2 = 2g \cdot h$$

Atış hareketlerinde ivme (a) yerine çekim ivmesi g kullanılacağı için denklemlerde ivme yerine g yazılmıştır.

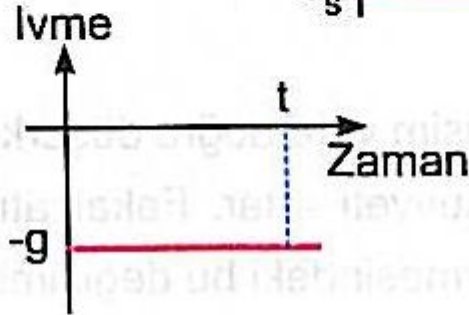
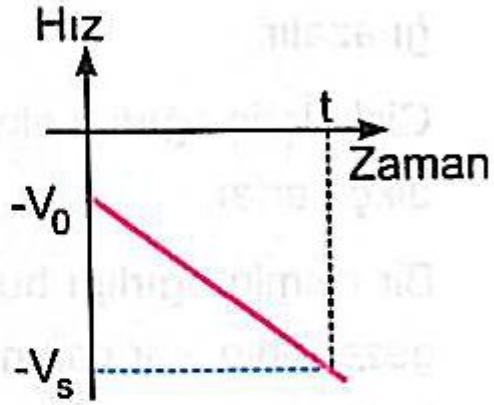
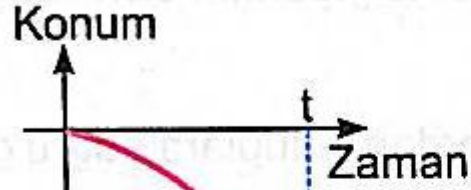
AŞAĞI YÖNLÜ İLK HIZLI DÜŞEY ATIŞ



h yüksekliğinden V_0 hızı ile düşey aşağı yönde atılan bir cismin ağırlığının etkisiyle sabit ivmeli düzgün hızlanan doğrusal harekete **yukarıdan aşağı düşey atış hareketi** denir. Cismin her bir saniyede hızı çekim ivmesi ($g = 10\text{m/s}^2$) olduğundan dolayı 10 ar, 10 ar artar.

Bu hareketin serbest düşmeden tek farkı ilk hızının olmasıdır.

HAREKET GRAFİKLERİ



HAREKET BAĞINTILARI

$$h = V_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$V_s = V_0 + g \cdot t$$

$$V_s^2 = V_0^2 + 2gh$$

$V_0 \rightarrow$ ilk hız

$V_s \rightarrow$ son hız

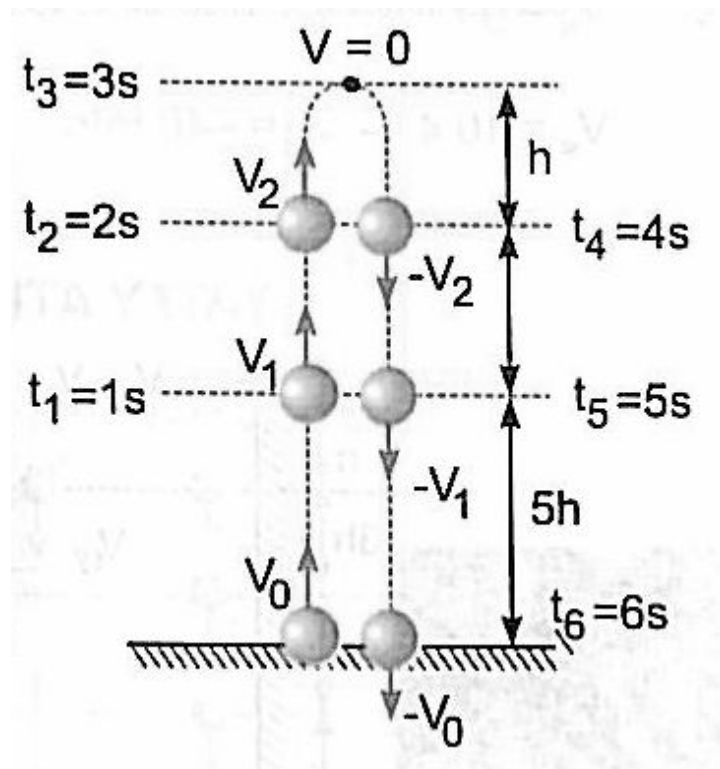
$t \rightarrow$ zaman

$h \rightarrow$ yükseklik

$g \rightarrow$ çekim ivmesi

YUKARI YÖNLÜ DÜŞEY ATIŞ

Yerden V_0 hızı ile düşey yukarı yönde atılan bir cisim, yerçekimi ivmesi hareket yönüne ters yönde olduğu için yukarı çıkarken yavaşlar ve maksimum yükseklikte hızı sıfır olur. Bu yükseklikten aşağıya serbest düşme hareketi yapar. Bu harekete **aşağıdan yukarı düşey atış hareketi** denir.



HAREKET BAĞINTILARI

$$h = V_0 t - \frac{1}{2} \cdot g t^2$$

$$V = V_0 - g \cdot t$$

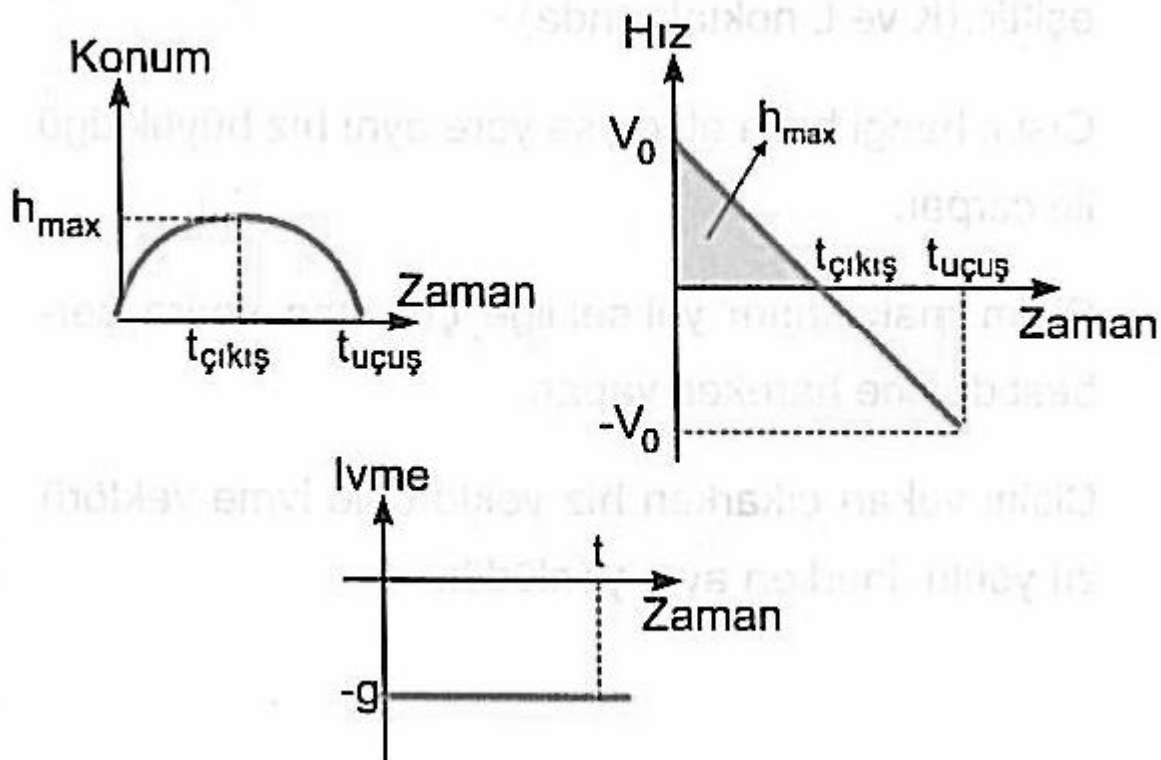
$$V_s^2 = V_0^2 - 2gh$$

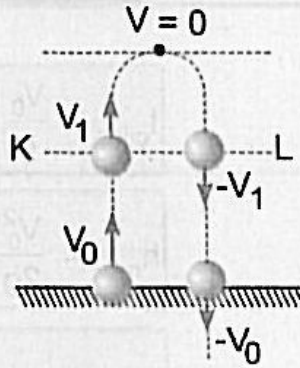
$$t_{\text{çıkış}} = \frac{V_0}{g}$$

$$h_{\text{max}} = \frac{V_0^2}{2g}$$

$$t_{\text{uçuş}} = 2t_{\text{çıkış}} = \frac{2V_0}{g}$$

HAREKET GRAFİKLERİ

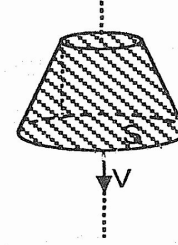




1. Yukarı atılan cismin hızı yukarı çıkarken onar onar azalır, aşağı inerken onar onar artar.
2. Yörünge üzerinde aynı seviyedeki hız büyüklükleri eşittir. (K ve L noktalarında)
3. Cisim hangi hızla atıldıysa yere aynı hız büyüklüğü ile çarpar.
4. Cisim maksimum yüksekliğe çıktıktan sonra serbest düşme hareketi yapar.

LİMİT HIZ

Hava ortamında bırakılan bir cismin yere paralel olan en büyük kesit alanı bir dirençle karşılaşır. Bu direnç kuvveti cismin hareketine zıt yönlüdür.



Bu kuvvet;

$F = K.S.V^2$ bağıntısından bulunur.

S: Hareket doğrultusunda dik en büyük kesit alanıdır.

V: Hız

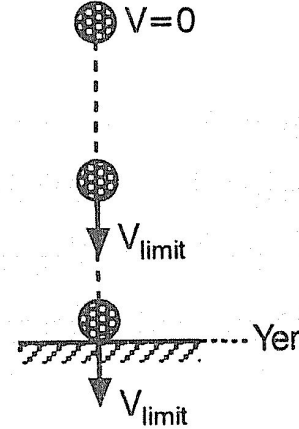
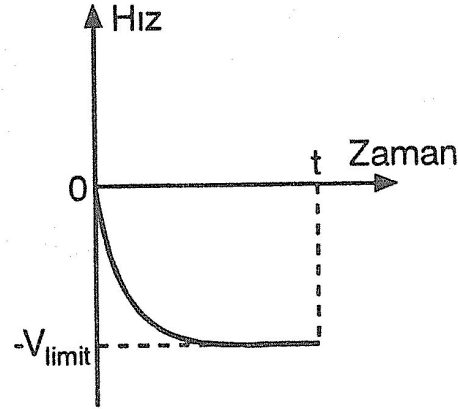
K: Cismin geometrik yapısına ve ortama bağlı sürtünme katsayısıdır.

Hız arttıkça cisme etkiyen hava direnci de artar. Direnç kuvveti cismin mg ağırlığına eşit olunca hız sabitlenir. Kazanılan bu hıza limit hız denir.

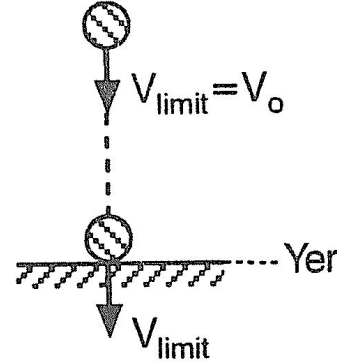
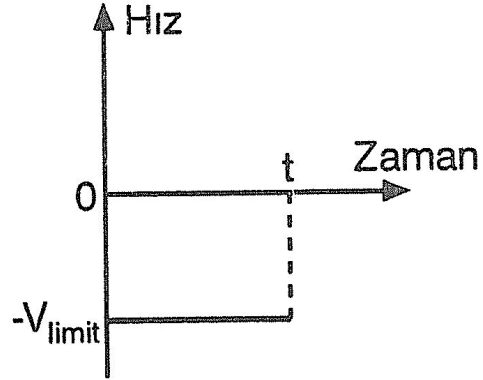
$$mg = K.S.V_{\text{limit}}^2$$

$$V_{\text{limit}} = \sqrt{\frac{mg}{K.S}} \text{ dir.}$$

* Hava ortamında yeterli yükseklikten serbest bırakılan bir cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.

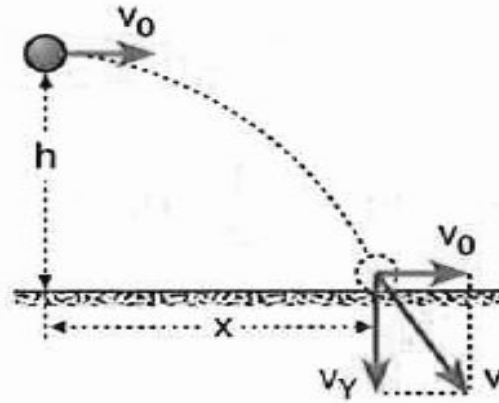


* Hava ortamında limit hızla fırlatılan cismin hız - zaman grafiği şekildeki gibidir.



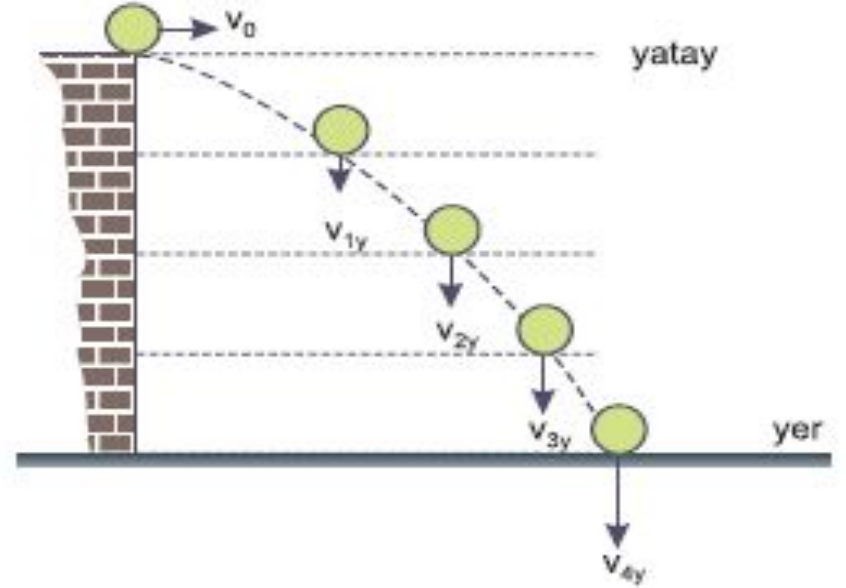
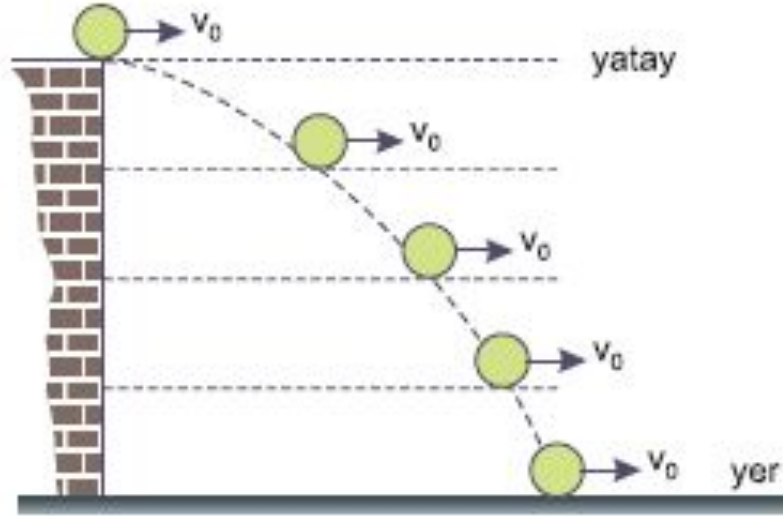
YATAY ATIŞ

Hava sürtünmesinin önemsenmediği bir ortamda h yüksekliğinden v_0 yatay hızıyla fırlatılan cismin, şekildeki yörüngeyi izleyerek yaptığı harekettir.



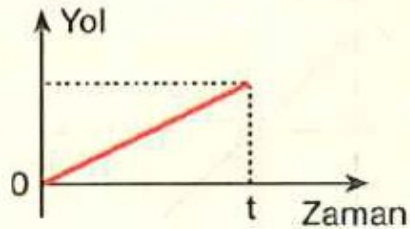
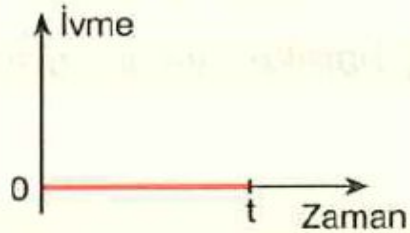
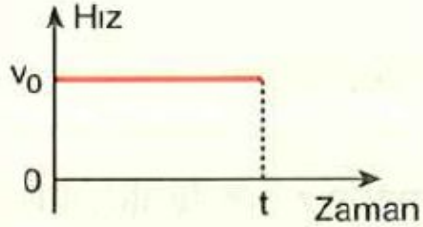
Bu atış hareketinde de cisme sadece düşey doğrultuda yerçekimi kuvveti etki eder. Yatay doğrultuda cisme kuvvet uygulanmaz. Bu yüzden cisim yatay doğrultuda sabit hızlı hareket yaparken, düşey doğrultuda ilk hızsız olarak düzgün hızlanan hareket yapar.

Yatay atış hareketi, düzgün doğrusal hareket ile serbest düşme hareketinin birleşiminden oluşan bir harekettir. Düzgün doğrusal hareket, yatay doğrultuda sabit hızla hareket eden cismin yaptığı harekettir. Cisim eşit zaman aralıklarında eşit yolları alır.

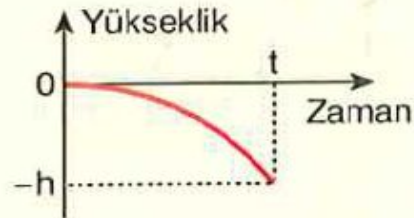
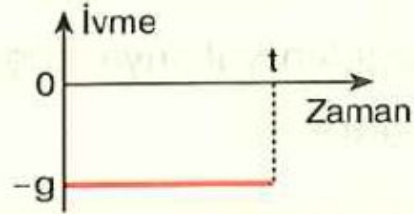
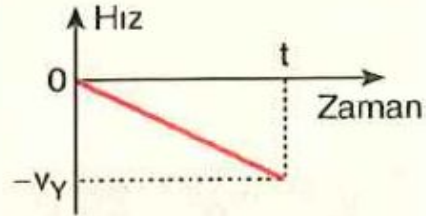


HAREKET GRAFİKLERİ

Yatay doğrultuda



Düşey doğrultuda



HAREKET BAĞINTILARI

Yatay doğrultuda;

$$\left[x = v_0 \cdot t \right] \text{ Yol denklemi}$$

Düşey doğrultuda;

$$\left[h = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \right] \text{ Yükseklik denklemi}$$

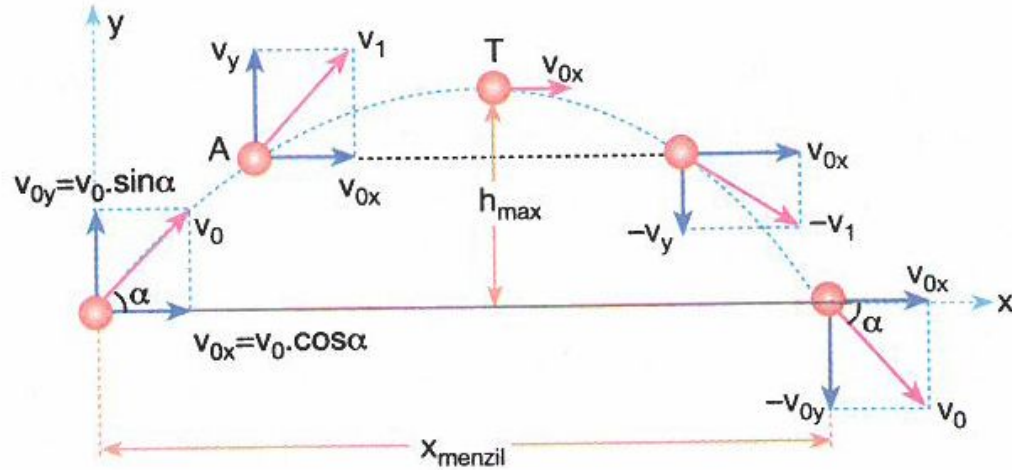
$$\left[v_Y = g \cdot t \right] \text{ Hız denklemleri}$$

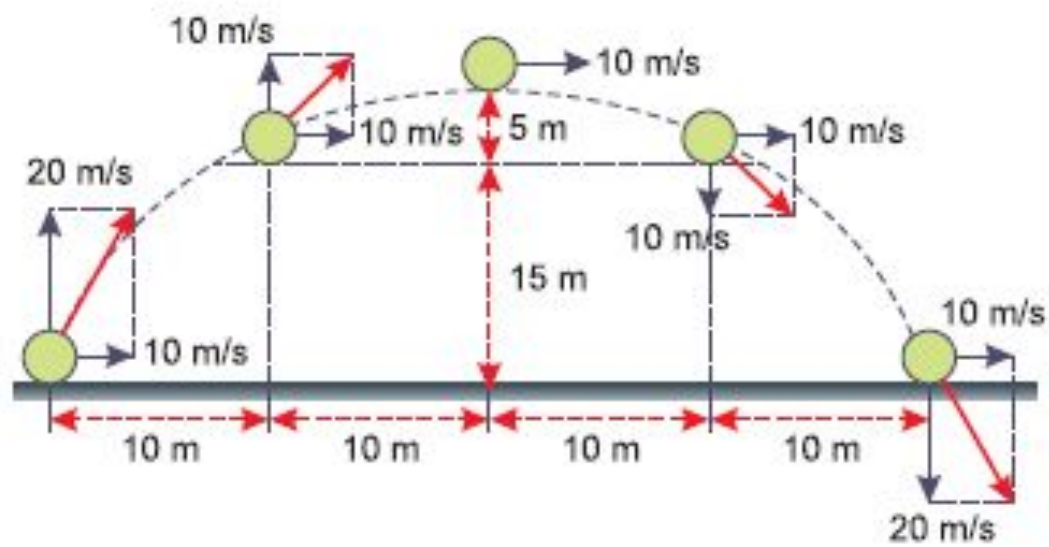
$$\left[v_Y^2 = 2g \cdot h \right] \text{ Zamansız hız denklemleri}$$

formüllerdeki v_Y cismin düşey hızıdır.

EĞİK ATIŞ

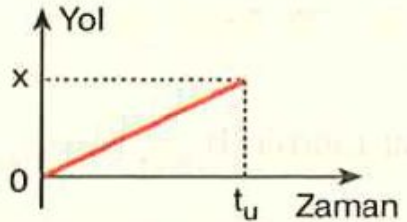
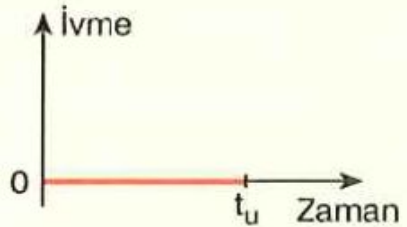
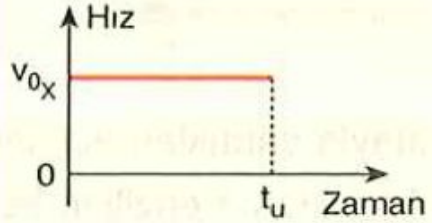
Yer ile α açısı yapacak şekilde v_0 hızıyla eğik atılan cisim düşeyde yukarı doğru düşey atış hareketi, yatayda ise sabit hızlı hareket yapar. Düşeydeki nicelikler düşey atıştan yataydaki nicelikler sabit hızlı hareketten bulunur.



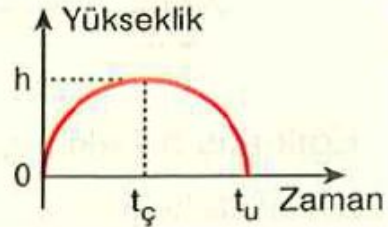
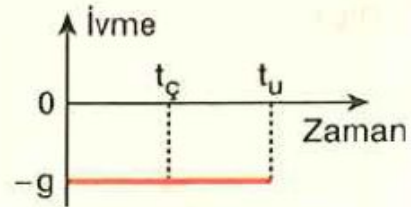
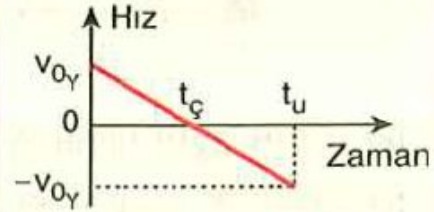


HAREKET GRAFİKLERİ

Yatay doğrultuda



Düşey doğrultuda



HAREKET BAĞINTILARI

Düşey doğrultudaki hareket denklemleri;

$$h = v_{0Y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

Yükseklik denklemi

$$v_{SY} = v_{0Y} - g.t$$

Hız denklemi

$$v_{SY}^2 = v_{0Y}^2 - 2g.h$$

Zamansız hız denklemi

Cismin yatayda aldığı yol $\Rightarrow x = v_{0x} \cdot t_{uçuş}$ lunur.

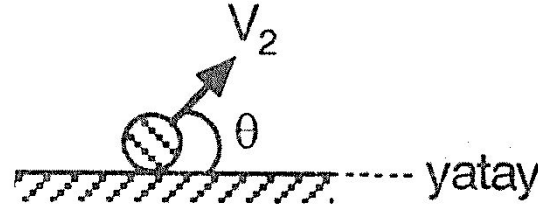
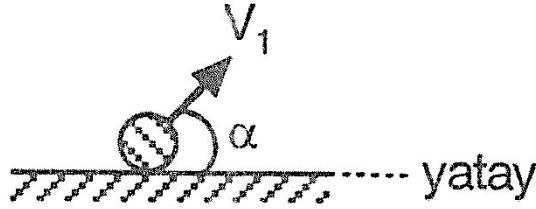
$$t_{çıkış} = \frac{v_{0Y}}{g}$$

$$t_{uçuş} = \frac{2v_{0Y}}{g}$$

$$h_{max} = \frac{v_{0Y}^2}{2g}$$

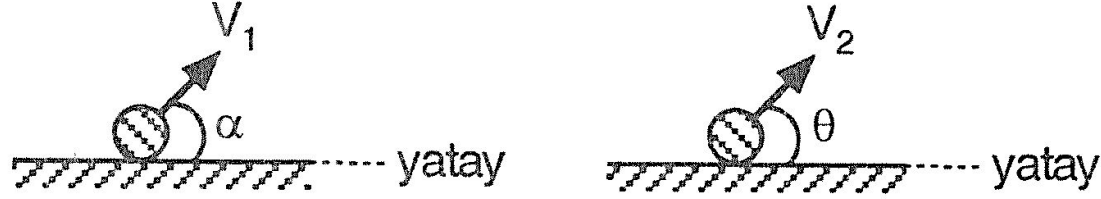
EĞİK ATIŞTA ÖZEL DURUMLAR

1. Şekildeki gibi eğik atılan cisimlerde;



$V_1 = V_2$ ve $\alpha + \theta = 90^\circ$ ise menziller eşit olur.

2. Şekildeki gibi eğik atılan cisimlerde;



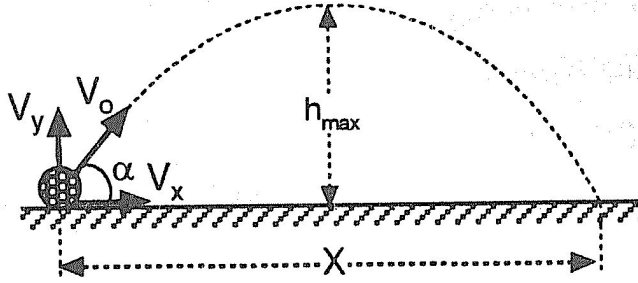
$$V_1 \sin \alpha = V_2 \sin \theta \text{ ise;}$$

uçuş süreleri; $t_1 = t_2$ olur.

Maksimum yükseklikleri; $h_1 = h_2$ olur.

3. Bir cismi en uzağa fırlatabilmek için açının 45° olması gerekir.

4.

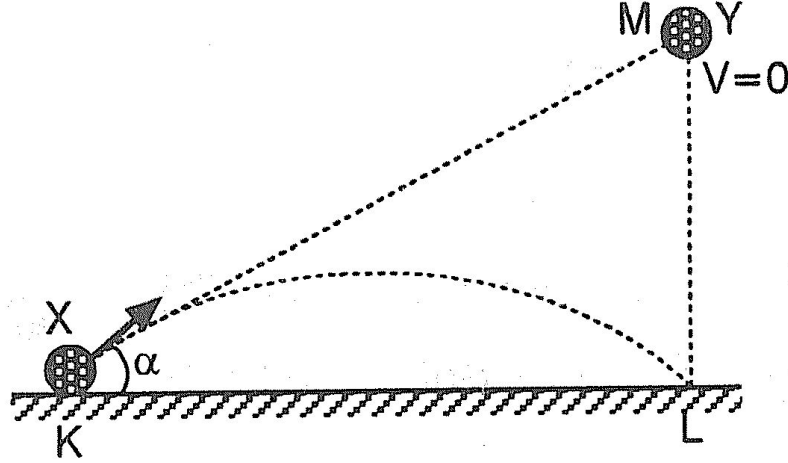


$$V_y = V_o \sin \alpha$$
$$V_x = V_o \cos \alpha$$

$$h_{\max} = \frac{X_{\max}}{4} \operatorname{tg} \alpha \quad \text{yada}$$

$$h_{\max} = \frac{X_{\max}}{4} \frac{V_y}{V_x} \quad \text{tir.}$$

5.



Sürtünmenin önemsenmediği ortamda şekildeki gibi eğik atılan X cismi ile aynı anda verilen konumdan serbest bırakılan Y cismi aynı anda L noktasında karşılaşırlar.

6.

Aynı büyüklükte hızla yerden eğik atılan cisimlerin aynı yükseklikten geçerken hızları eşit büyüklüktedir.

K deki hızları eşittir.

$$V_{KX} = V_{KY}$$

