

HAREKET

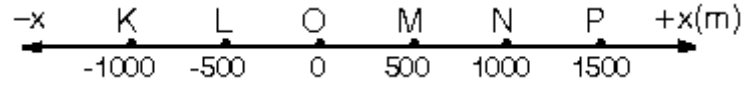
Hareket: Maddelerin zamanla yer değiştirmesine hareket denir. Fakat cisimlerin nereye göre yer değiştirdiği ve nereye göre hareket ettiği belirtilmelidir.

Yörünge: Bir cismin hareketi sırasında izlediği yolun şekline yörünge denir. İzlenen yolun şekli doğrusal ise bu harekete doğrusal hareket denir. Daire ise, dairesel hareket denir.

Konum: Bir cismin, seçilen bir başlangıç noktasına olan vektörel uzaklığına konum denir. Bir araç nasıl hareket ederse etsin en son durduğu noktadaki konumu, o noktanın seçilen başlangıç noktasına olan vektörel uzaklığıdır. Bir araç dönüp dolaşıp ilk bulunduğu noktaya gelirse, konumu sıfır olur.

Konum Vektörü: Bir cismin bulunduğu noktaya başlangıç noktasından (orijinden) izilen ve yönü cismin bulunduğu noktaya doğru olan vektördür.

Yer Değiştirme ve Yer Değiştirme Vektörü: Bir cismin iki konumu arasındaki vektörel uzaklıktır. Başka bir ifadeyle son konum (x_2) ile ilk konum (x_1) arasındaki vektörel farktır ve son konumdan ilk konumun vektörel olarak çıkarılmasıyla bulunur. Bu işlem, $Dx = x_2 - x_1$ şeklinde gösterilir.



şekilde doğrusal yolun O noktası başlangıç noktası olarak seçilirse, P noktasında duran bir aracın konumu + 1500 metredir. K de duranın konumu ise - 1000 metredir.

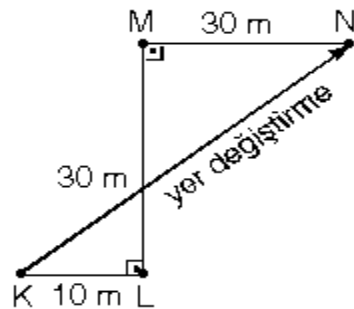
N noktasından L noktasına gelen bir araç,

$$Dx = x_2 - x_1$$

$$Dx = - 500 - (+ 1000) = - 1500 \text{ m}$$

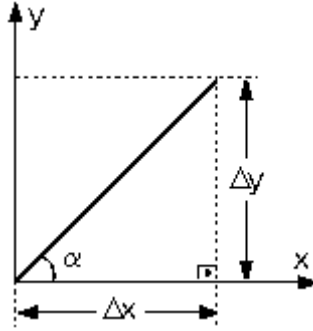
(-) yönde 1500 metre yer değiştirmiştir.

Eğer ilk konum başlangıç noktası olursa, konum ile yer değiştirme eşit olur. Yatay bir yolda K noktasından harekete geçen araç L, M, N yolunu izleyerek N de duruyor. Bu araç KN noktaları arasında, toplam 70 m yol almasına rağmen 50 m yer değiştirmiştir. şekil incelenirse KN arasındaki vektörel uzaklık pisagor bağintısından 50 m olur.

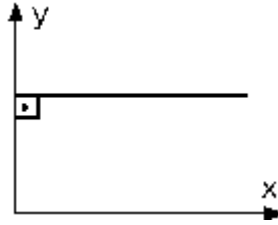


Eğim: Bir doğrunun yatayla yaptığı açının tanjantı o doğrunun eğimine eşittir.

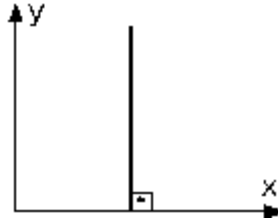
$$\text{Eğim} = \tan \alpha = \frac{\text{Karşı dik kenar}}{\text{Komşu dik kenar}}$$



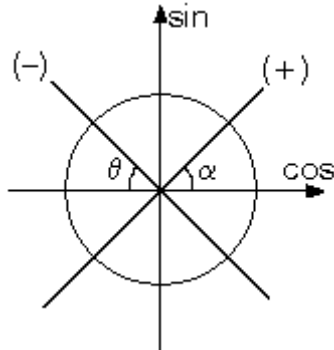
Ayrıca eğim dikliğin bir ölçüsüdür. Diklik artıyorsa eğim artıyor, diklik azalıyorsa eğim azalıyor, diklik sabit ise, eğim de sabittir.



Şekildeki gibi yatay doğruların eğimi sıfırdır. Düşey doğruların eğimi tanımsızdır. Çünkü tana değerine göre bir sayının sıfıra oranı tanımsızdır.



Birim çemberdeki sinüs ve cosinüs değerlerin işaretinden faydalanılarak eğimin işareti bulunabilir. Düşey eksene göre sağa yatık doğruların eğimi pozitif (+), sola yatık doğruların eğimi ise negatif (-) dir.



Hız: Bir cismin birim zamandaki yer değiştirme miktarına hız denir. Hız v sembolü ile gösterilir ve vektörel bir büyüklüktür. Hız;

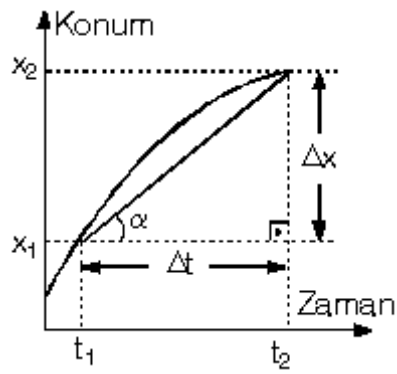
$$\mathbf{v} = \frac{\Delta \mathbf{x}}{\Delta t} = \frac{\mathbf{x}_2 - \mathbf{x}_1}{t_2 - t_1} \text{ şeklinde tanımlanır.}$$

Hız birimi SI (MKS) birim sisteminde m/s'dir km/saat de hız birimi olarak kullanılabilir. Hız vektörel büyüklük olduğundan, hızın işareti hareketin yönünü gösterir. Hız (+) işaretli ise araç (+) seçilen yönde, (-) işaretli ise, (-) seçilen yönde gidiyordur.

Ortalama Hız: Doğrusal yörüngede hareket eden bir cismin, toplam yer değiştirmesinin, bu yer değiştirme süresine oranı ortalama hıza eşittir. Ortalama hız,

$$v_{\text{ort}} = \frac{\sum \Delta x}{\sum \Delta t} \text{ şeklinde tanımlanır.}$$

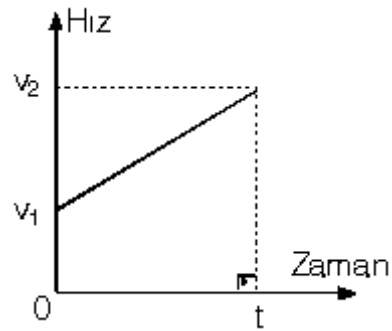
Şekildeki konum-zaman grafiğinde, aracın t_1 anındaki konumu x_1 , t_2 anındaki konumu x_2 ise, t_1 ile t_2 süreleri arasındaki ortalama hızı şeklindeki doğrunun eğiminden bulunur.



Şekildeki hız-zaman grafiğinde t süresi içindeki ortalama hız

$$v_{\text{ort}} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

hızların aritmetik ortalamasından bulunur. Bu durum yalnızca hızın düzgün değiştiği durumlarda geçerlidir.



Ani Hız: Hareket eden bir cismin herhangi bir andaki hızına ani hız ya da anlık hız denir. Konum-zaman grafiğindeki herhangi bir anda yörüngeye çizilen teğetin eğimine eşittir.

İvme: Bir cismin birim zamandaki hız değişimine ivme denir. a sembolü ile gösterilir ve vektörel bir büyüklüktür. Cismin t_1 anındaki hızı v_1 , t_2 anındaki hızı v_2 ise, ivme;

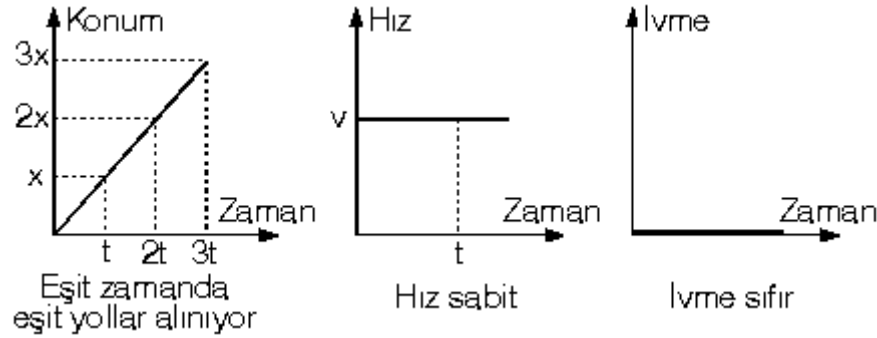
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \text{ şeklinde ifade edilir. Birimi m/s}^2 \text{ dir.}$$

Hız değişimi yoksa, yani cismin hızı zamanla değişmiyorsa ivme sıfırdır. İvmenin olması için mutlaka hızın değişmesi gerekir. Ayrıca ivme sabit ise hız her saniye ivme kadar artıyor ya da azalıyor. İvme sıfır ise, araç ya duruyordur ya da sabit hızla gidiyordur.

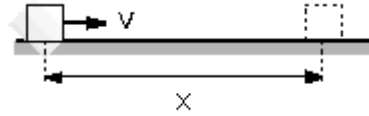
Doğrusal Hareket eşitleri

1. Düzgün Doğrusal Hareket

Doğrusal yolda hareket eden bir cisim, eşit zaman aralıklarında eşit yer değiştirmelere sahipse bu harekete düzgün doğrusal hareket, sahip olduğu hıza da sabit hız denir. Bu hareket tipinde hız sabittir. Dolayısıyla ivme sıfırdır.



Yukarıdaki grafikler, pozitif yönde hareket eden araca ait grafiklerdir. v sabit hızı ile düzgün doğrusal hareket yapan cismin aldığı yol $X = v \cdot t$ bağıntısı ile bulunur.

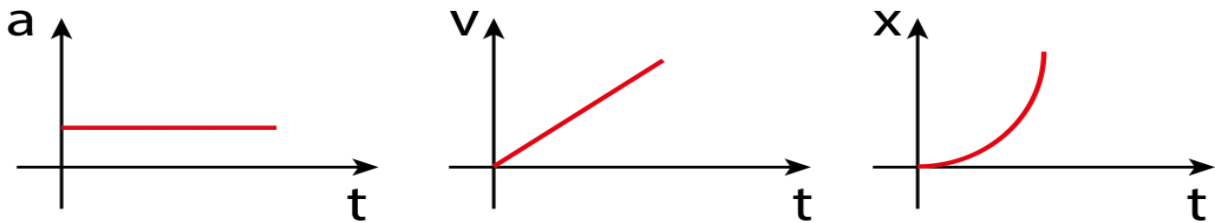


2. Düzgün Değişen Doğrusal Hareket

Doğrusal bir yolda hareket eden aracın hızı düzgün değişiyorsa bu harekete düzgün değişen doğrusal hareket denir. Bu harekette ivme sabit olduğundan sabit ivmeli harekette denilir. İvmenin sabit olması, aracın hızının her saniye ivme kadar artması ya da azalması demektir.

a. Düzgün Hızlanan Doğrusal Hareket

Bu hareket tipinde aracın hızı her saniye ivme kadar artıyordu. Pozitif yönde düzgün hızlanan araca ait grafikler aşağıdaki gibidir.



Düzdün Hızlanan Doğrusal Hareket Denklemleri;

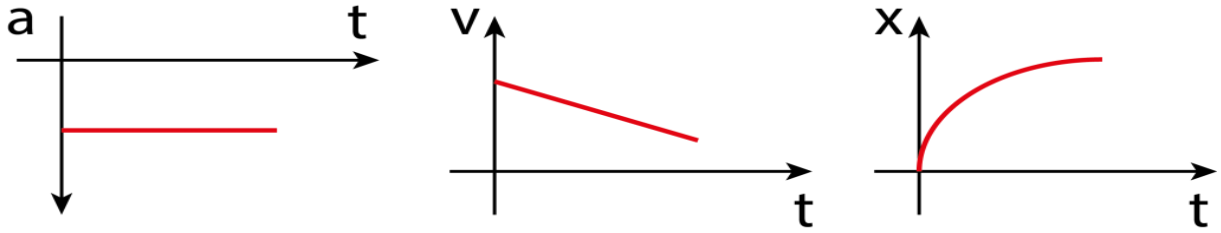
$$\text{Hız Denklemi: } V_S = V_0 + a \cdot t$$

$$\text{Yol Denklemi: } X = V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$\text{Zamansız Hız Denklemi: } V_S^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot x$$

b. Düzdün Yavaşlayan Doğrusal Hareket

Bir doğru boyunca hareket eden cismin hızı zamana bağılı olarak düzdün azalıyorsa Düzdün Yavaşlayan Doğrusal Hareket yapıyordur.



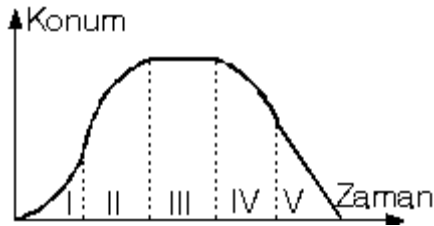
Düzdün Yavaşlayan Doğrusal Hareket Denklemleri;

$$\text{Hız Denklemi: } V_S = V_0 - a \cdot t$$

$$\text{Yol Denklemi: } X = V_0 \cdot t - \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$\text{Zamansız Hız Denklemi: } V_S^2 = V_0^2 - 2 \cdot a \cdot x$$

Konum – Zaman Grafiği

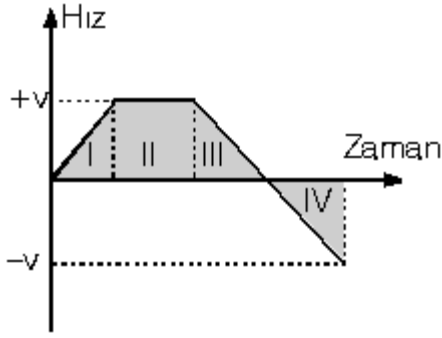


- Konum–zaman grafiğinde eğim hızı verir. Eğimin değişimi nasılsa, hızın değişimi de o şekilde olur. Ayrıca eğimin işareti hızın işareti belirler.
- Eğimin ve hızın işareti hareketin yönünü belirtir. Hızın işareti pozitif (+) ise, araç (+) yönde, negatif ise araç (–) yönde hareket ediyordur.

Şekildeki konum–zaman grafiğinde,

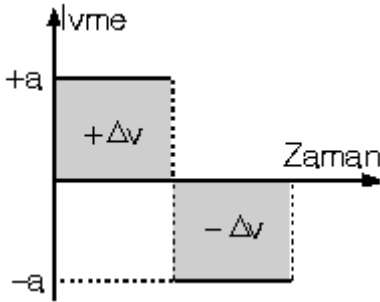
- I. aralıkta teğetin eğimi arttığı için hızda artıyordur. Eğimin işareti (+) olduğundan (+) yönde hızlanan hareket yapıyordur.
- II. aralıkta eğimin işareti (+), büyüklüğü ise azaldığından, (+) yönde yavaşlayan hareket yapıyordur.
- II. aralıkta eğim sıfır olduğundan hız da sıfırdır. Yani araç duruyordur.
- IV. aralıkta eğim (–) yönde arttığı için hareket (–) yönde hızlandıdır.
- V. aralıkta eğim sabit ve işareti (–) olduğundan araç (–) yönde sabit hızlı hareket yapıyordur.

• Hız – Zaman Grafiği



- Hız–zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir. Eğimin değişimi ve işareti ivmenin değişimini ve işaretini verir. I. aralıkta eğim sabit ve işareti (+) olduğundan, ivme sabit ve işareti (+) dir. Benzer yorumu diğer aralıklar için de söyleyebiliriz.
- Grafik parçaları ile zaman eksenini arasında kalan alan yer değiştirmeyi verir.
- Zaman eksenini üzerinde kalan (+) alan pozitif yöndeki yer değiştirmeyi, altında kalan (-) alan ise, negatif yöndeki yer değiştirmeyi verir. Toplam yer değiştirme alanların cebirsel toplamından bulunur.
- Hızın işaret değiştirdiği yerde araç yön değiştiriyordur.

İvme – Zaman Grafiği



İvme-zaman grafiklerinin altında kalan alan hız değişimini verir. Toplam hız değişimi alanların cebirsel toplamından bulunur. Cismin ilk hızı v_0 , toplam hız değişimi Δv ise, son hız $v_s = v_0 + \Delta v$ eşitliğinden bulunur.

BAĞIL HAREKET

Bir cisim sabit bir noktaya göre zamanla yer değiştiriyorsa, bu cisim hareket ediyor demektir. Cismin hareketi sabit bir yere göre değil de başka hareketli bir cisme göre sorulursa durum değişir. Örneğin yan yana giden iki çocuk birbirlerine göre hareket etmezken, yerde duran sabit bir noktaya göre hareket ediyorlardır. Otobüs içinde koltukta oturan bir yolcu, otobüse göre hareket etmiyor fakat, yere göre, ya da başka hareketli bir cisme göre hareket ediyordur.

Buna göre, iki cismin birbirlerine göre, hareketine bağıl hareket, hızlarına da bağıl hız denir.

Bağıl hız, $V_{\text{bağıl}} = V_{\text{cisim}} - V_{\text{gözlemci}}$ bağıntısı ile bulunur.

V_{cisim} : Cismin yere göre hızıdır.

$V_{\text{gözlemci}}$: Gözlemcinin yere göre hızıdır.

Bir aracın yerdeki sabit noktaya göre hızına yere göre hız denir. Hız vektörel bir büyüklük olduğundan, işlemler vektör kurallarına göre yapılacaktır. Yukarıdaki bağıntıya göre, cismin hızı aynen alınıp, gözlemcinin hızı ters çevrilerek vektörel olarak toplanır. Bileşke vektörün büyüklüğü bağıl hızın büyüklüğünü, yönü ise bağıl hızın yönünü belirtir.