

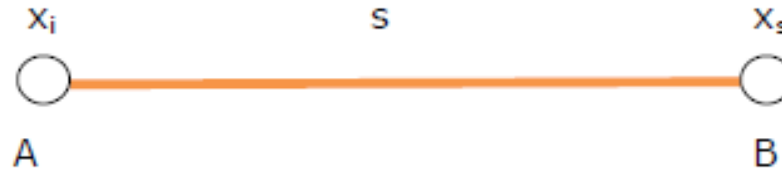
# DOĞRUSAL HAREKET

ÖĐr. Gör. Serkan AKSU

[www.serkanaksu.net](http://www.serkanaksu.net)

# Yerdeğiştirme ve Ortalama Hız

- ▶ İki nokta arasındaki yerdeğiştirme, bir noktadan diğeriine yönelen bir vektördür, ve bu vektörün büyüklüğü, bu iki nokta arasındaki doğrusal uzaklık olarak alınır.



- ▶ **Ortalama Hız**,  $\bar{v}$  ile gösterilir ve aşağıdaki gibi bulunur:

$$\bar{v} = \frac{s}{t} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_s - x_i}{t_s - t_i} [m/s]$$

- ▶ Birimi [metre/saniye] [m/s] dir.

# Anlık Hız

- ▶ Hareketin belli bir zaman dilimindeki hızı, **anlık hız** olarak adlandırılır ve

$$v = \frac{dx}{dt}$$

- ▶ ile bulunur.

# İvme

- ▶ Hızın belli bir zaman aralığındaki değişim hızı **ivme** olarak adlandırılır. Birimi [*metre/saniye kare*] [ $m/s^2$ ] dir.

## Ortalama İvme:

$$\bar{a} = \frac{v_s - v_i}{t_s - t_i} \quad [m/s^2]$$

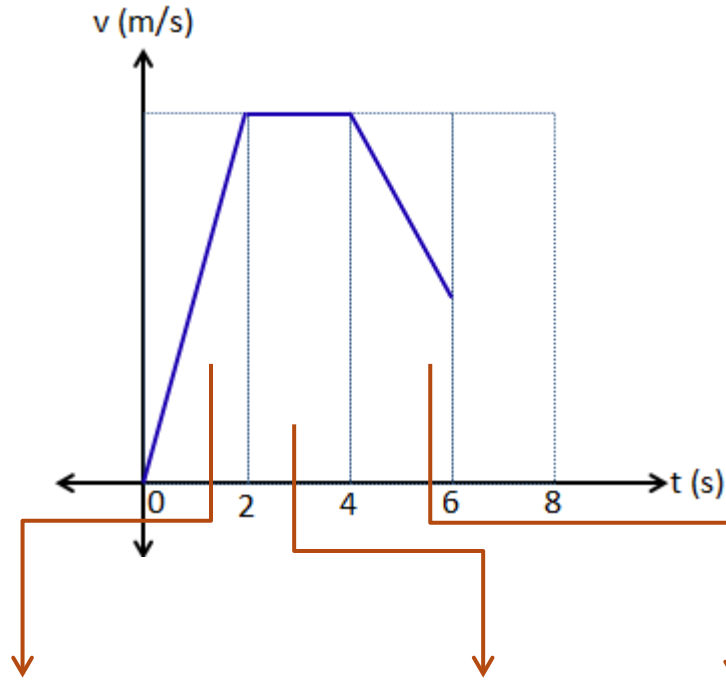
## Anlık İvme:

$$a = \frac{dv}{dt} \quad [m/s^2]$$

# Sabit İvmeli Doğrusal Hareket (Düzgün Doğrusal Hareket)

- ▶ Hareketlinin hızı eşit zaman aralıklarında düzgün artıyorsa **düzgün hızlanan**, düzgün azalıyorsa **düzgün yavaşlayan** doğrusal hareket olarak belirlenir.

# Sabit İvmeli Doğrusal Hareket (Düzcün Doğrusal Hareket)



0-2 s arasında  
düzcün hızlanan  
doğrusal hareket  
yapmıştır ve  
ivmesi pozitiftir (+)

2-4 s arasında  
sabit hızlı  
doğrusal hareket  
yapmıştır ve  
ivmesi sıfırdır

4-6 s arasında  
Düzcün yavaşlayan  
doğrusal hareket  
yapmıştır ve  
ivmesi negatiftir (-).

# Sabit İvmeli Doğrusal Hareket (Düzgün Doğrusal Hareket)

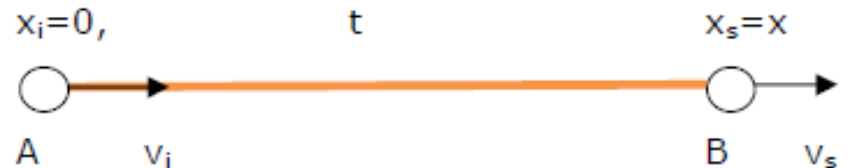
## Ortalama ve Anlık İvme

- ▶ İvme sabit olduğundan ortalama ve anlık ivmeler aynıdır

$$v_s = v_0 + at$$

**Ortalama Hız :** İvme sabit olduğundan ortalama hız:

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v_s}{2}$$



# Sabit İvmeli Hareket İçin Yol–Zaman Denklemi

- ▶  $v_0$  ilk hızına sahip olan sabit ivmeli bir hareket için  $t$  zaman sonundaki hız denklemi:

$$v_s = v_0 + at \quad (1)$$

- ▶ Ve ortalama hız denklemi

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v_s}{2} \quad (2)$$

- ▶ Ortalama Hız  $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  denkleminde yerlerine yazılırsa  $t$  zaman sonundaki yer değıştirme:

$$x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad (3)$$



# Sabit İvmeli Hareket İçin Yol-Zaman Denklemi

$$v_s = v_0 + at \quad (1)$$

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v_s}{2} \quad (2)$$

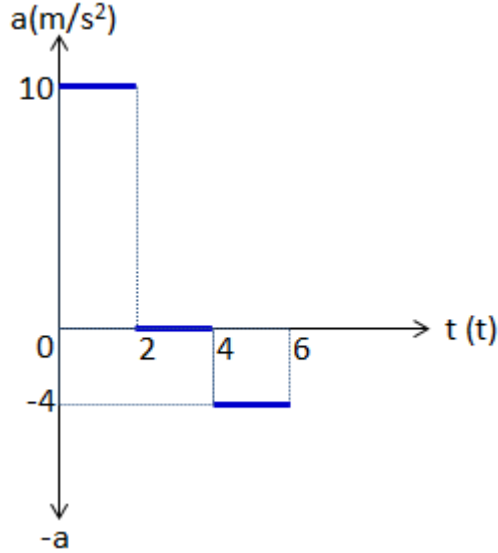
$$x - x_0 = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad (3)$$

(1), (3)'de yerine yazılırsa

$$v_s^2 - v_i^2 = 2a(x - x_0) \quad (4)$$

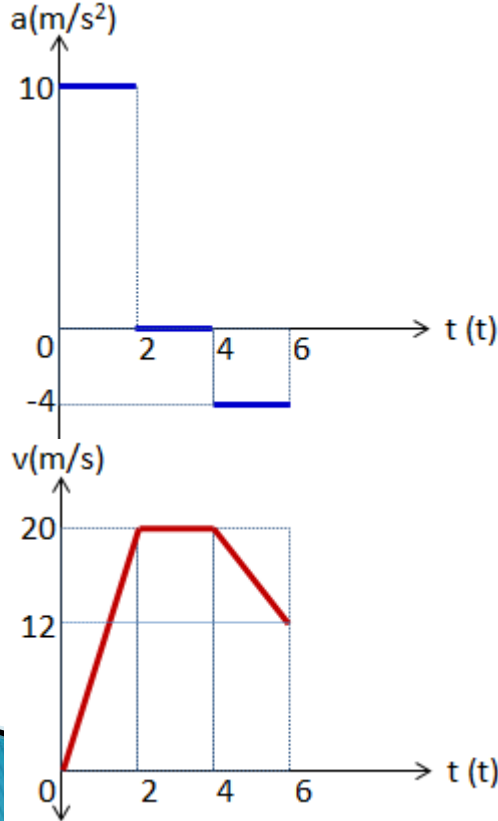
# Örnek

- ▶ **ivme-zaman (a-t)** grafiği verilen şekildeki hareket için **hız-zaman (v-t)** ve **konum-zaman (x-t)** grafiklerini çiziniz.



# Örnek

- ▶ **ivme-zaman (a-t)** grafiği verilen şekildeki hareket için **hız-zaman (v-t)** ve **konum-zaman (x-t)** grafiklerini çiziniz.



$v_s = v_0 + at$   
formülüne göre.

2. s'deki hızı  $V_2 = 0 + 10 * 2 = 20 \text{ m/s}$

4. s'deki hızı  $V_4 = 20 + 0 * 2 = 20 \text{ m/s}$

6. s'deki hızı  $V_6 = 20 + (-4) * 2 = 12 \text{ m/s}$

$\Delta x_1$  :1. Bölgenin alanı olarak hesaplanır

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} 20 * 2 = 20 \text{ m}$$

$\Delta x_2$  :2. Bölgenin alanı olarak hesaplanır

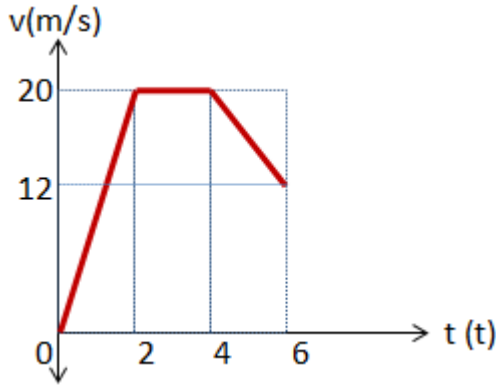
$$\Delta x_2 = 20 * 2 = 40 \text{ m}$$

$\Delta x_3$  :3. Bölgenin alanı olarak hesaplanır

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} (20 + 12) * 2 = 32 \text{ m}$$

# Örnek

- ▶ hız–zaman grafiğinden her bir zaman diliminde alınan yol bulurken hız eğrisi ile zaman eksenini arasındaki alan hesaplanır.



$\Delta x_1$  :1. Bölgenin alanı olarak hesaplanır

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} 20 * 2 = 20 \text{ m}$$

Başlangıç noktasına uzaklığı  $x_1 = 20 \text{ m}$

$\Delta x_2$  :2. Bölgenin alanı olarak hesaplanır

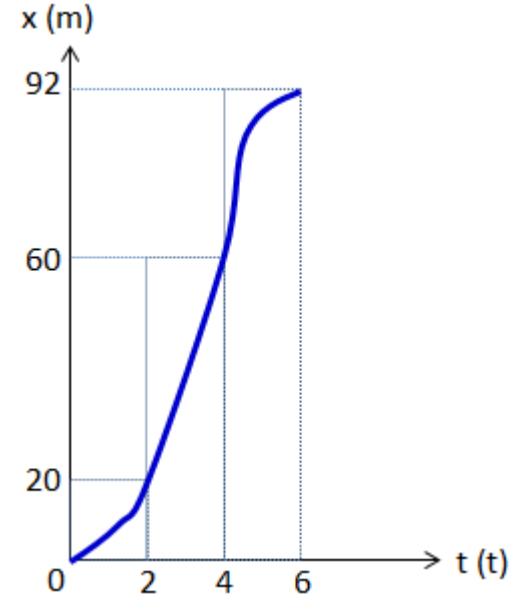
$$\Delta x_2 = 20 * 2 = 40 \text{ m}$$

$$x_2 = x_1 + \Delta x_2 = 20 + 40 = 60 \text{ m}$$

$\Delta x_3$  :3. Bölgenin alanı olarak hesaplanır

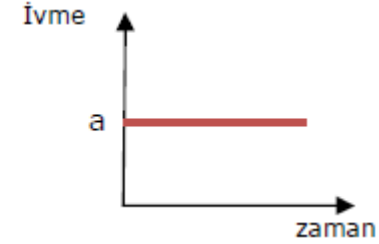
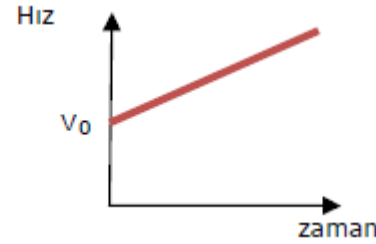
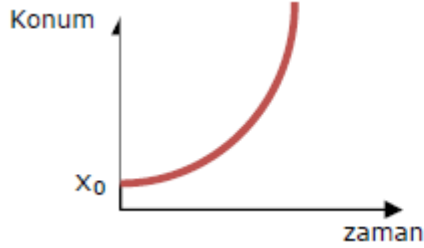
$$\Delta x_3 = \frac{1}{2} (20 + 12) * 2 = 32 \text{ m}$$

$$x_3 = x_2 + \Delta x_3 = 60 + 32 = 92 \text{ m}$$

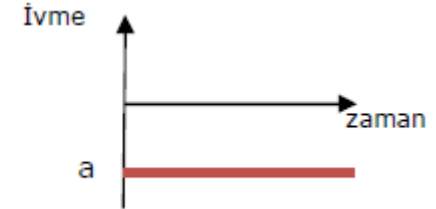
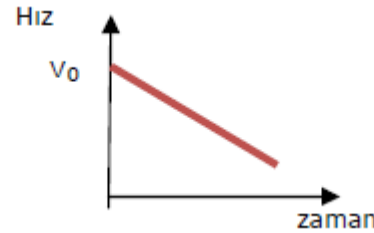
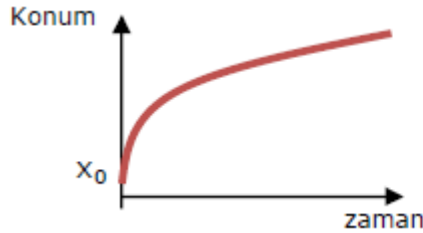


# Sabit İvmeli Hareket Grafikleri

## ► Düzgün Hızlanan Hareketin Grafikleri



## ► Düzgün Yavaşlayan Hareketin Grafikleri

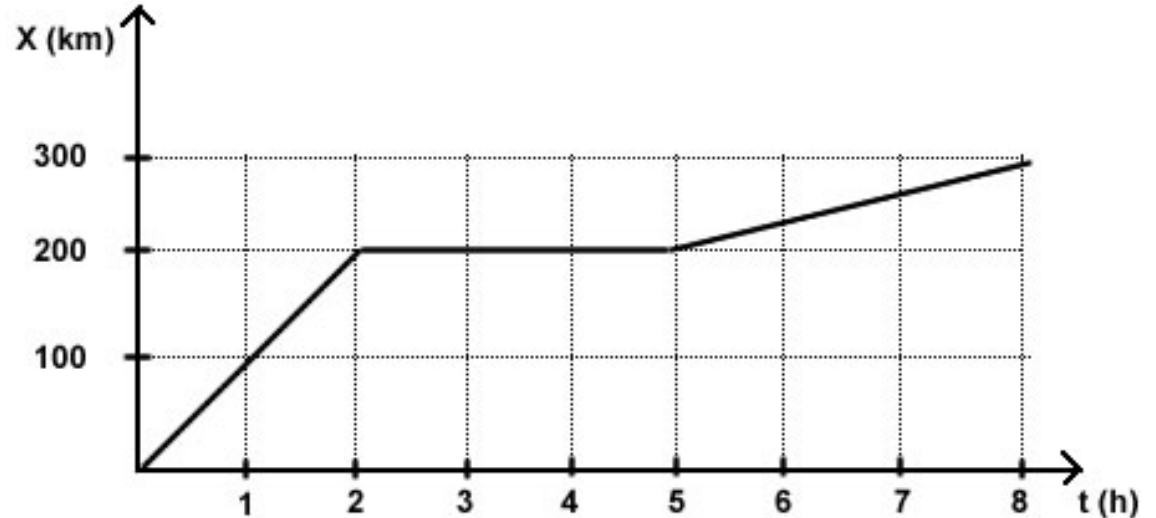


- Sonuç olarak, düzgün hızlanan hareket için ivme pozitif olur. düzgün yavaşlayan harekette ise, ivme negatif olur.

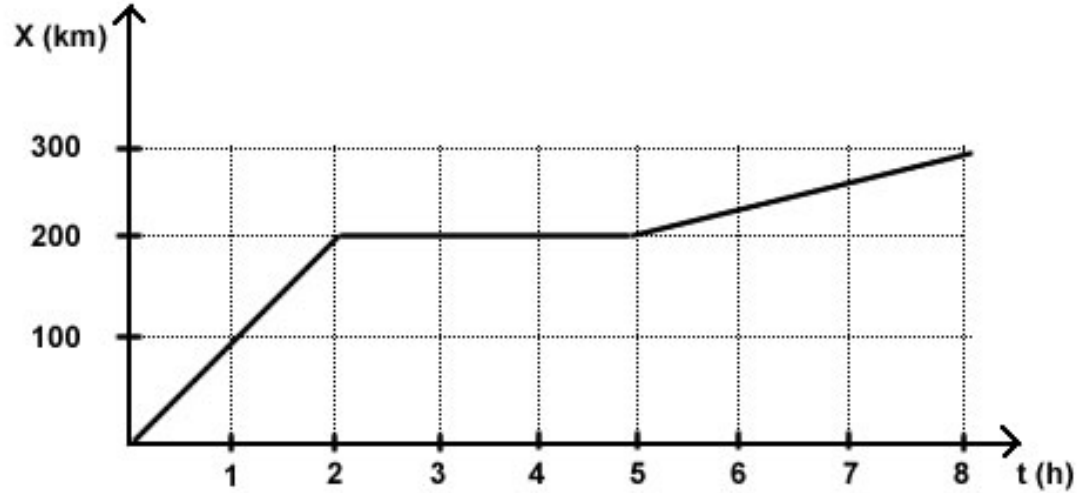
# Sabit İvmeli Hareket Grafikleri

## 1. Konum - Zaman Grafikleri

- ▶ Aşağıdaki grafikte yer alan **konum-zaman grafiğini** yorumlayalım.
- ▶ Grafikten de görebileceğiniz gibi yatay eksen zamanı dikey eksen ise konumu göstermektedir.



# Sabit İvmeli Hareket Grafikleri

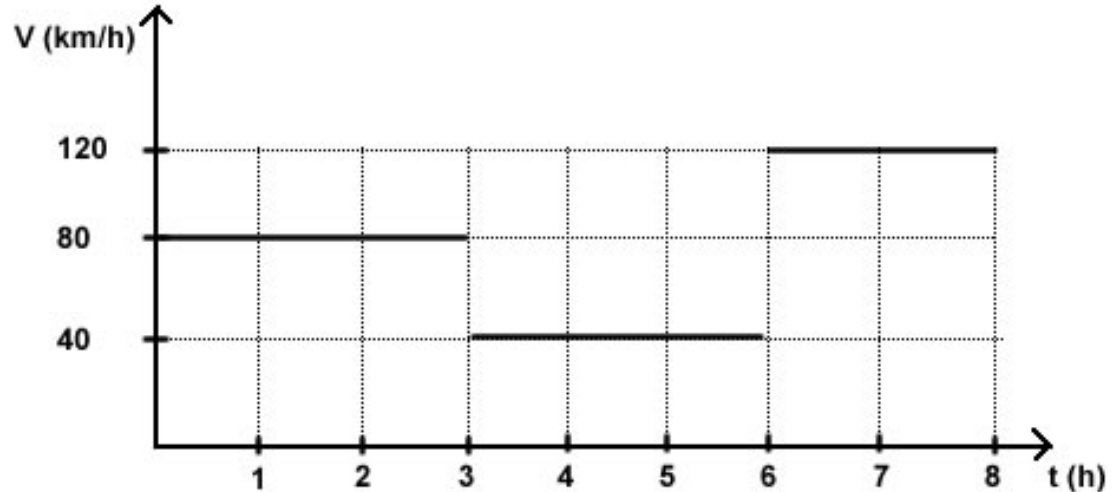


- ▶ Yatay eksenden (zaman değerlerinin yer aldığı eksen) dik olarak çıkan bir doğru düşünün, bu doğrunun grafik çizgisini kestiği noktadan düşey eksene yani konum değerlerinin bulunduğu eksene bir çizgi çekerseniz, bu çizginin ekseni kestiği nokta, cismin o anki konumunu verir.
- ▶ Örneğin 1. saatten yukarı çıkan doğrunun grafiği kestiği noktadan yatay eksene çizeceğimiz doğru 100 değerinin olduğu yeri işaret edecektir. Buradan anlaşılması gereken bu cismin hareketin 1. saatinde konumunun 100 km olduğudur.

# Sabit İvmeli Hareket Grafikleri

## 2. Hız - Zaman Grafikleri

- ▶ Düzgün doğrusal hareket yapan bir cismin **hız-zaman** grafiği sadece yatay doğrulardan oluşur.
- ▶ Bu yatay doğrular altında kalan alan bize yerdeğiştirmeyi verir.

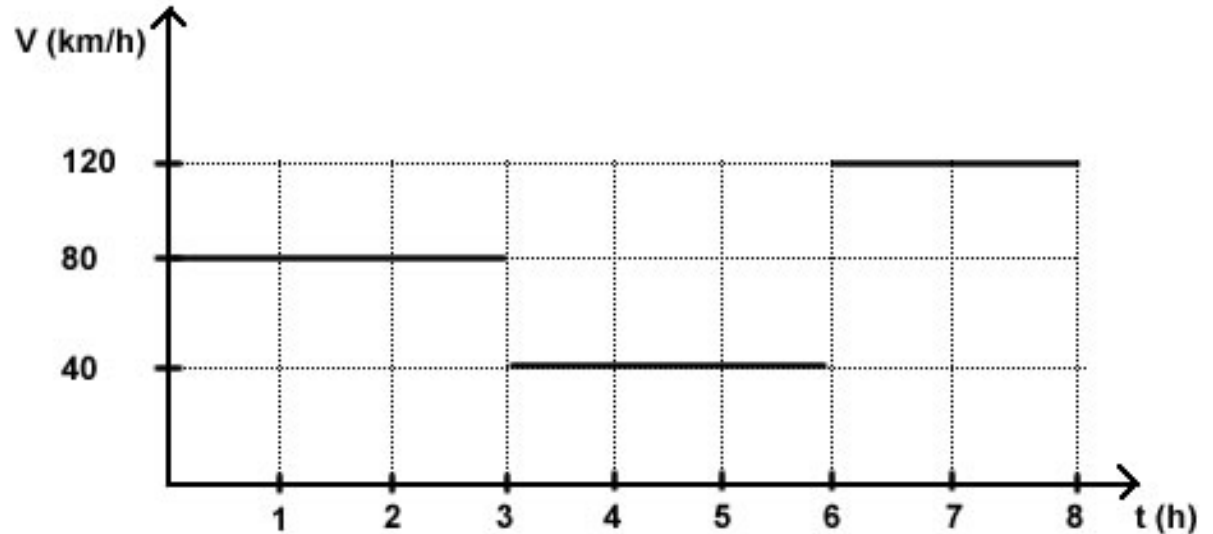




# Sabit İvmeli Hareket Grafikleri

## 2. Hız - Zaman Grafikleri

- ▶ Aşağıda bir hız zaman grafiği yer almaktadır. Bu grafiğe baktığımızda cismin
- ▶ ilk 3 saatte 80 km/h hızla gittiğini
- ▶ sonraki 3 saatte 40 km/h ile yoluna devam ettiğini ve son
- ▶ 2 saatte ise 120 km/h hıza sahip olduğunu görüyoruz.
- ▶ Bu hareket boyunca bu cismin toplam yerdeğiştirmesi kaç km olmuştur?



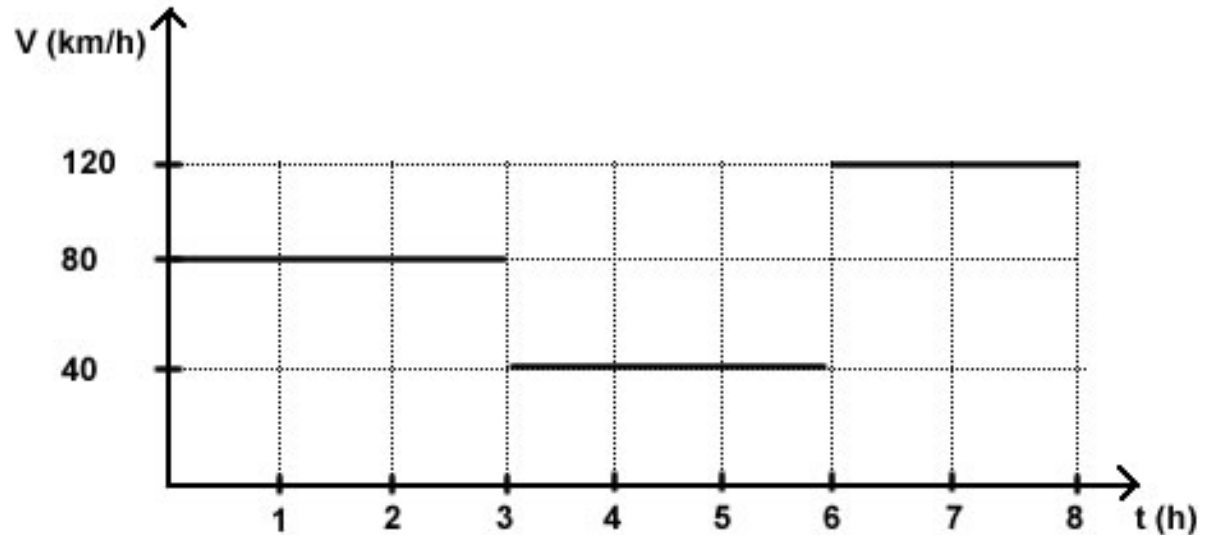
# Sabit İvmeli Hareket Grafikleri

## 2. Hız - Zaman Grafikleri

- ▶ Toplam yer değiştirmeyi bulmak için hız-zaman grafiği ile zaman eksenini arasında kalan alan hesaplanır.

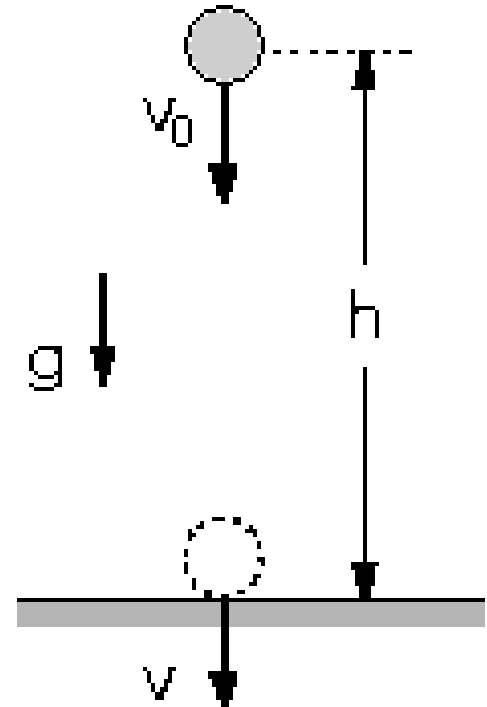
$$X = 80 \cdot 3 + 40 \cdot 3 + 120 \cdot 2$$

$$X = 600 \text{ m olur.}$$



# Serbest Düşme

- ▶ Bulmuş olduğumuz kinematik denklemleri serbest düşme hareketi için de geçerlidir.
- ▶  $x$  yerine  $y$ ,  $a$  yerine  $g$  (yerçekim ivmesinin değeri  $9,8 \text{ m/s}^2$ ) ve  $v_0 = 0$  konulursa kinematik denklemler serbest düşme için elde edilmiş olur.



# Serbest Düşme

- ▶ Zamana bağlı hız denklemi

$$v = gt$$

- ▶ Cismin Yere Çarptığı Andaki Hızı

$$v = \sqrt{2gh}$$

- ▶ t-zamanındaki Yol Denklemi

$$x = \frac{1}{2}gt^2$$

