

3.ÜNİTE

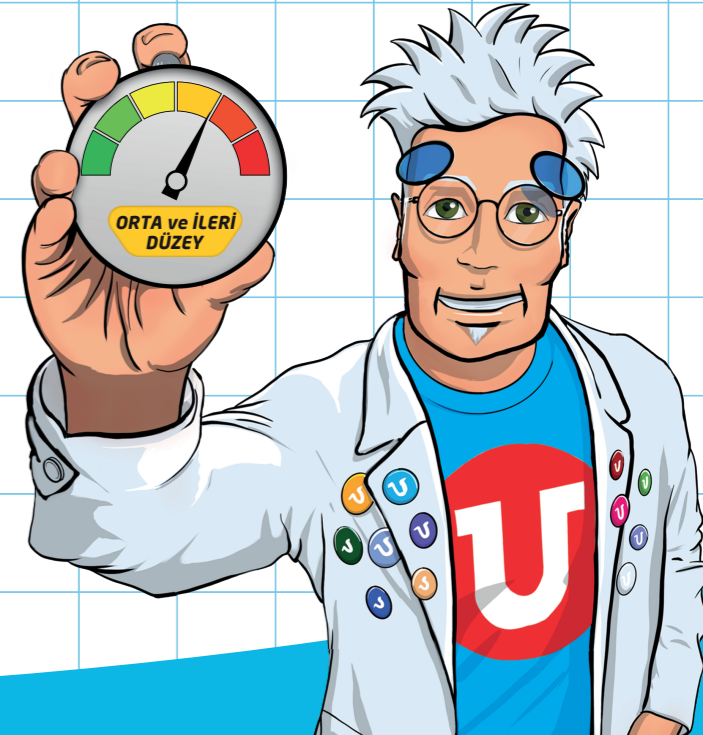


# TYT Orta ve İleri Düzey Fizik Soru Bankası

## İvme, Newton'un Hareket Kanunları



TAMER YALÇIN



# İVME-NEWTON'UN HAREKET KANUNLARI

**İVME**

**NEWTON'UN HAREKET KANUNLARI**

**NEWTON'UN BİRİNCİ YASASI (EYLEMSİZLİK)**

**NEWTON'UN İKİNCİ YASASI (DİNAMİĞİN TEMEL PRENSİBİ)**

**AĞIRLIK VE YERÇEKİMİ İVMESİ**

**NEWTON'UN ÜÇÜNCÜ YASASI (ETKİ-TEPKİ)**



# ivme-Newton'un Hareket Kanunları

Son üç yılda bir son onbeş yılda 6 soru gelmiştir.



# İvme (a)

→ Birim zamandaki hız değişimi

2 saniyede hız 10 m/s değişirse  
1 saniyede a

$$2 \cdot a = 10$$

$$a = \frac{10}{2}$$

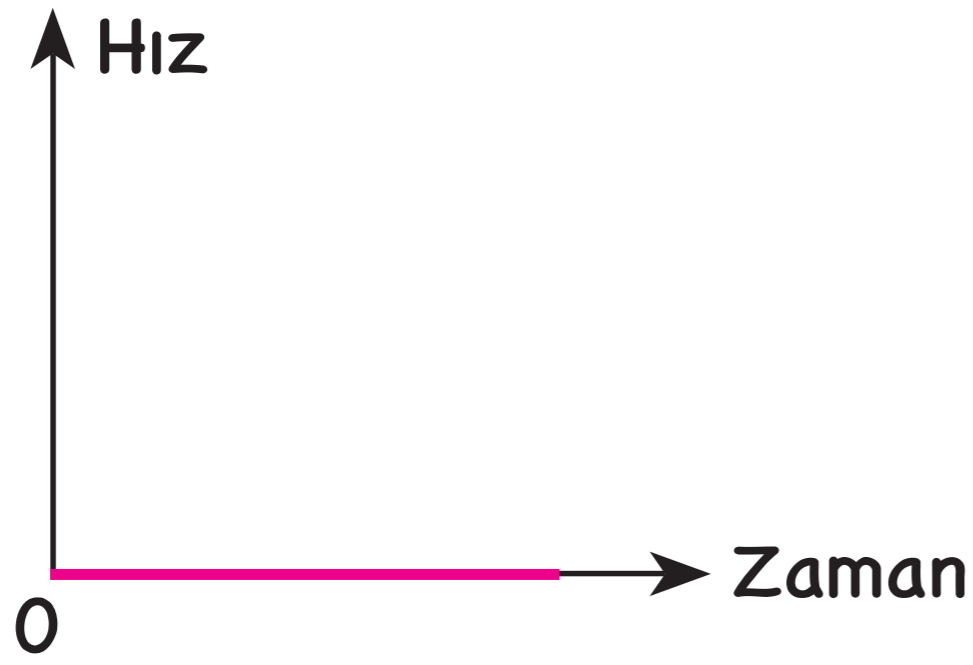


$$\text{İvme} = \frac{\text{Hız değişimi}}{\text{Zaman}}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

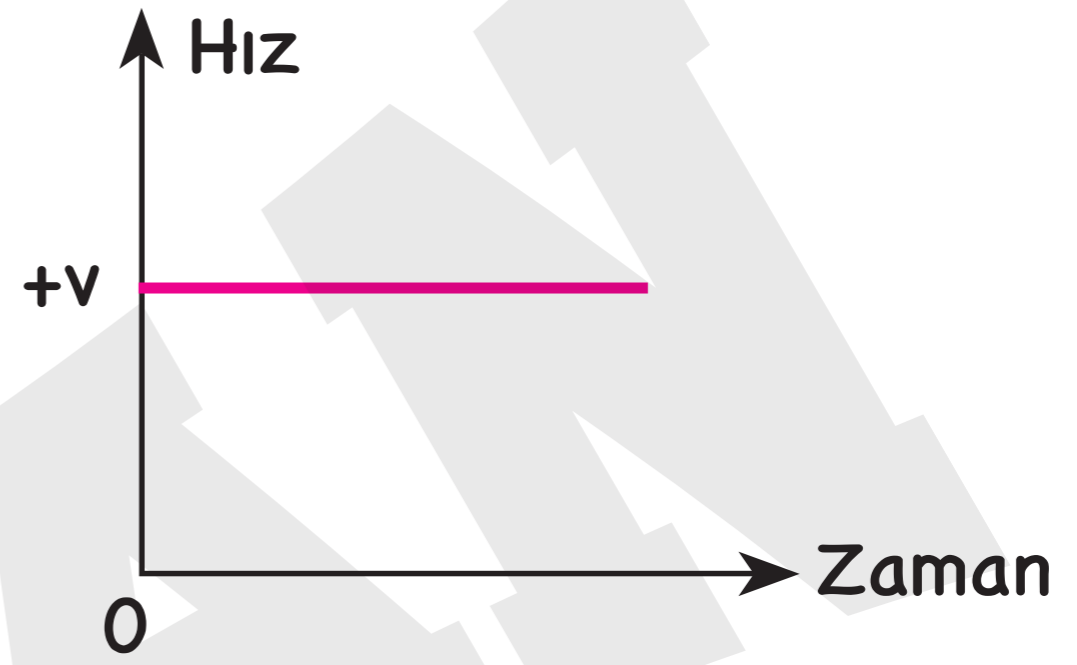
$$a = \frac{v_s - v_i}{\Delta t}$$





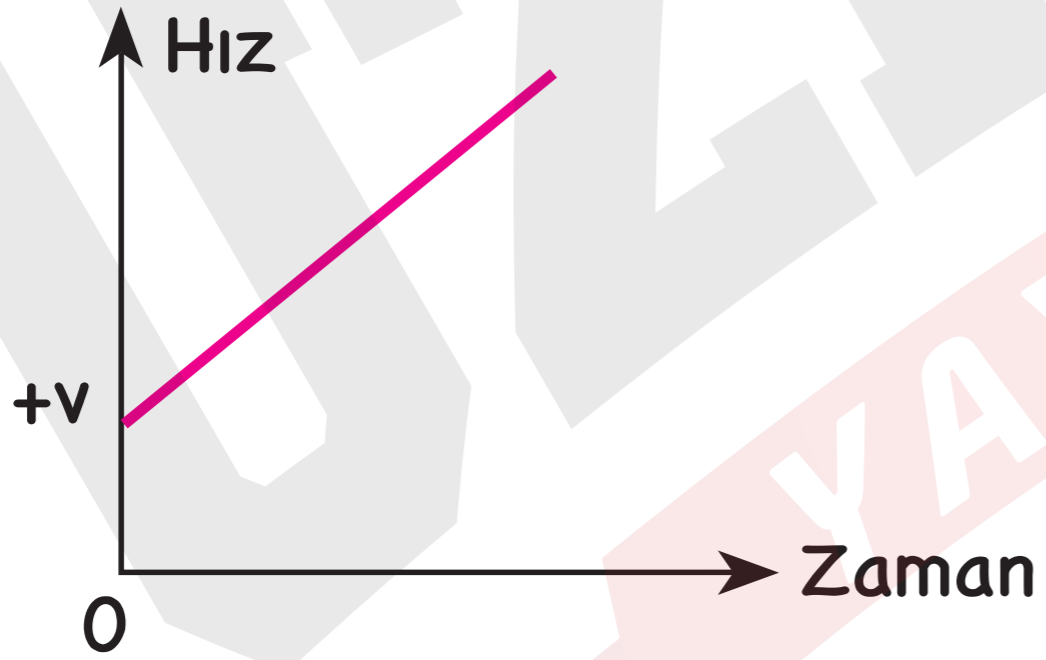
Cisim duruyor.

$$a = 0$$



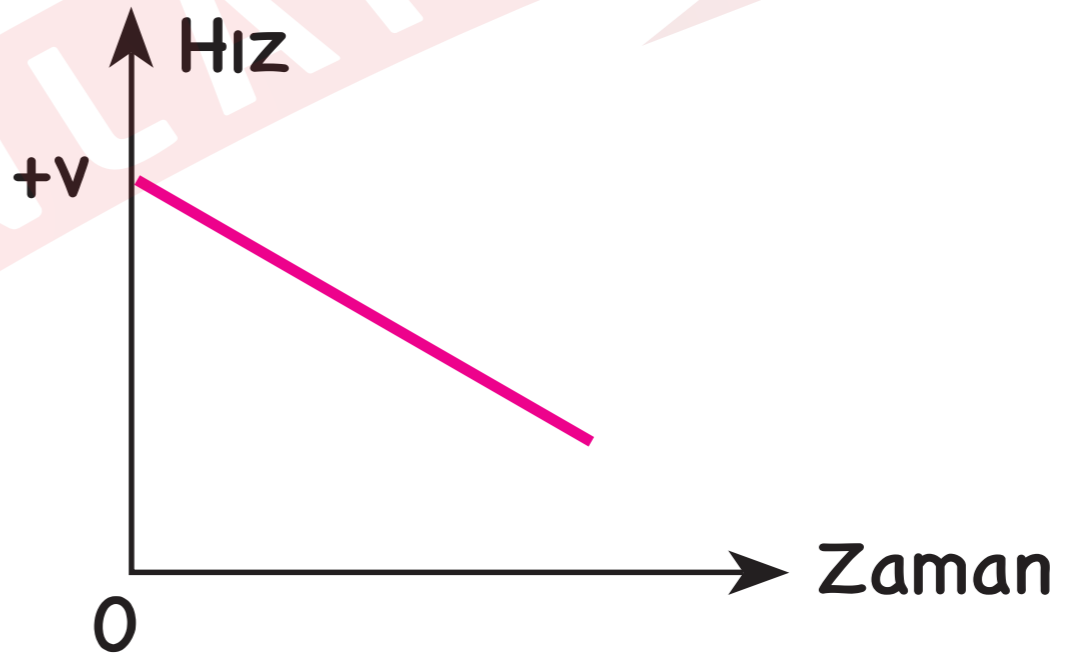
Cisim sabit hızlı

$$a = 0$$



Cisim hızlanıyor.

$$a \neq 0$$

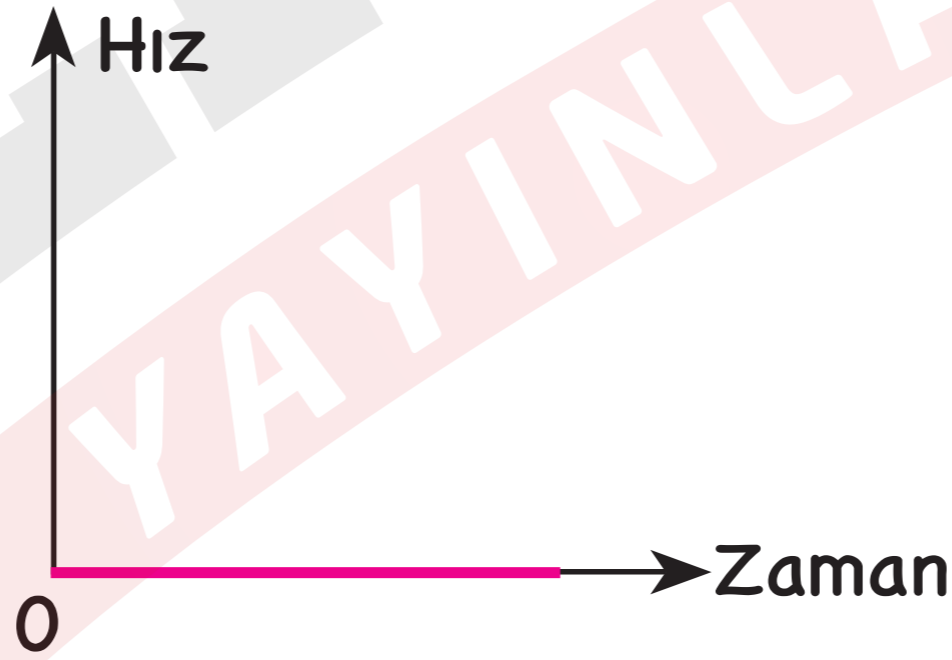
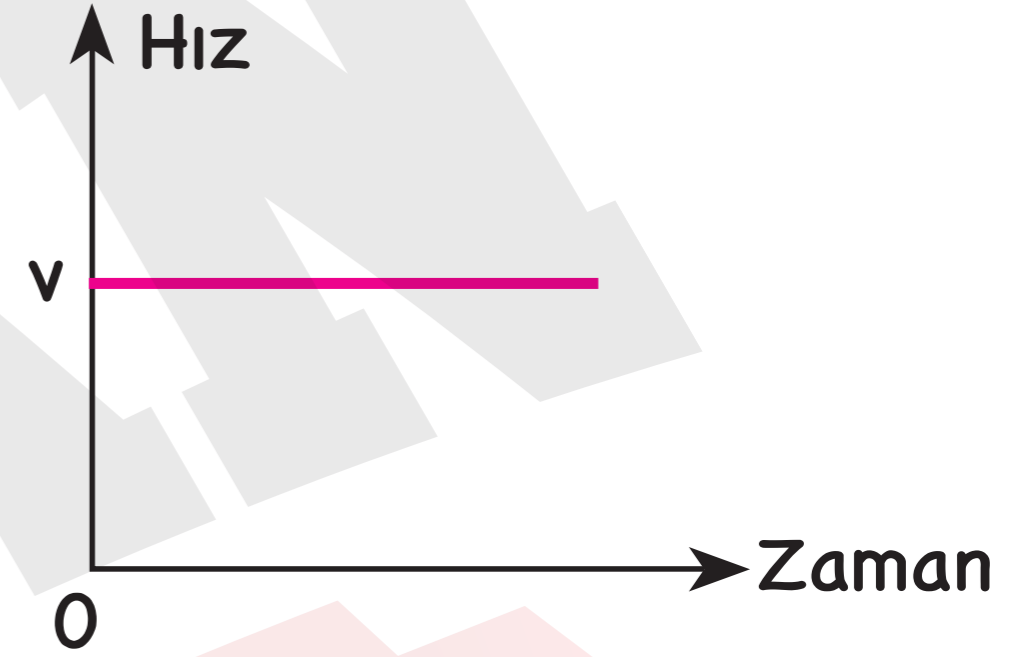
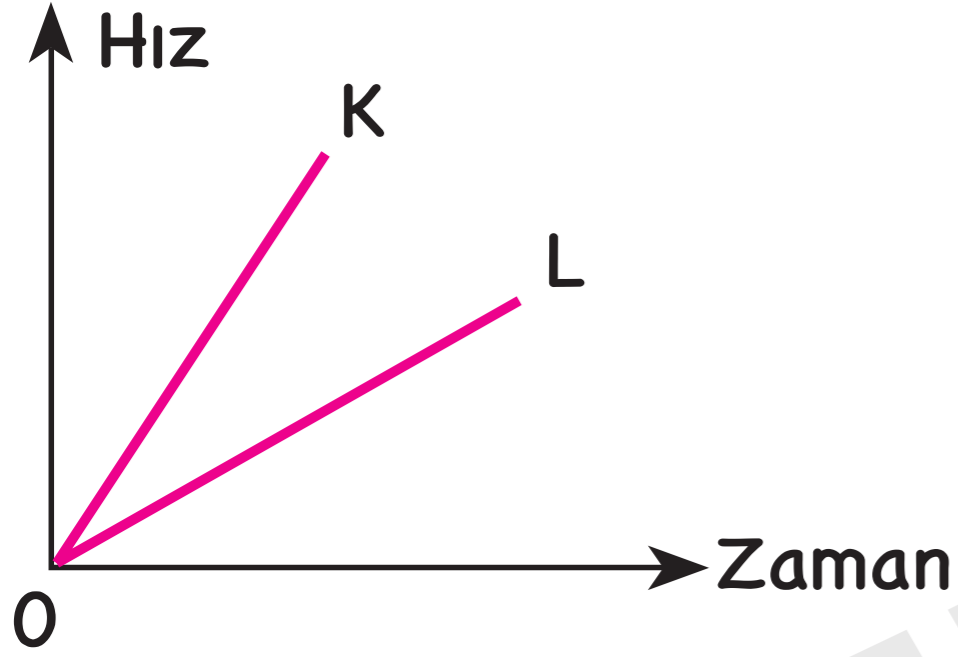


Cisim yavaşlıyor.

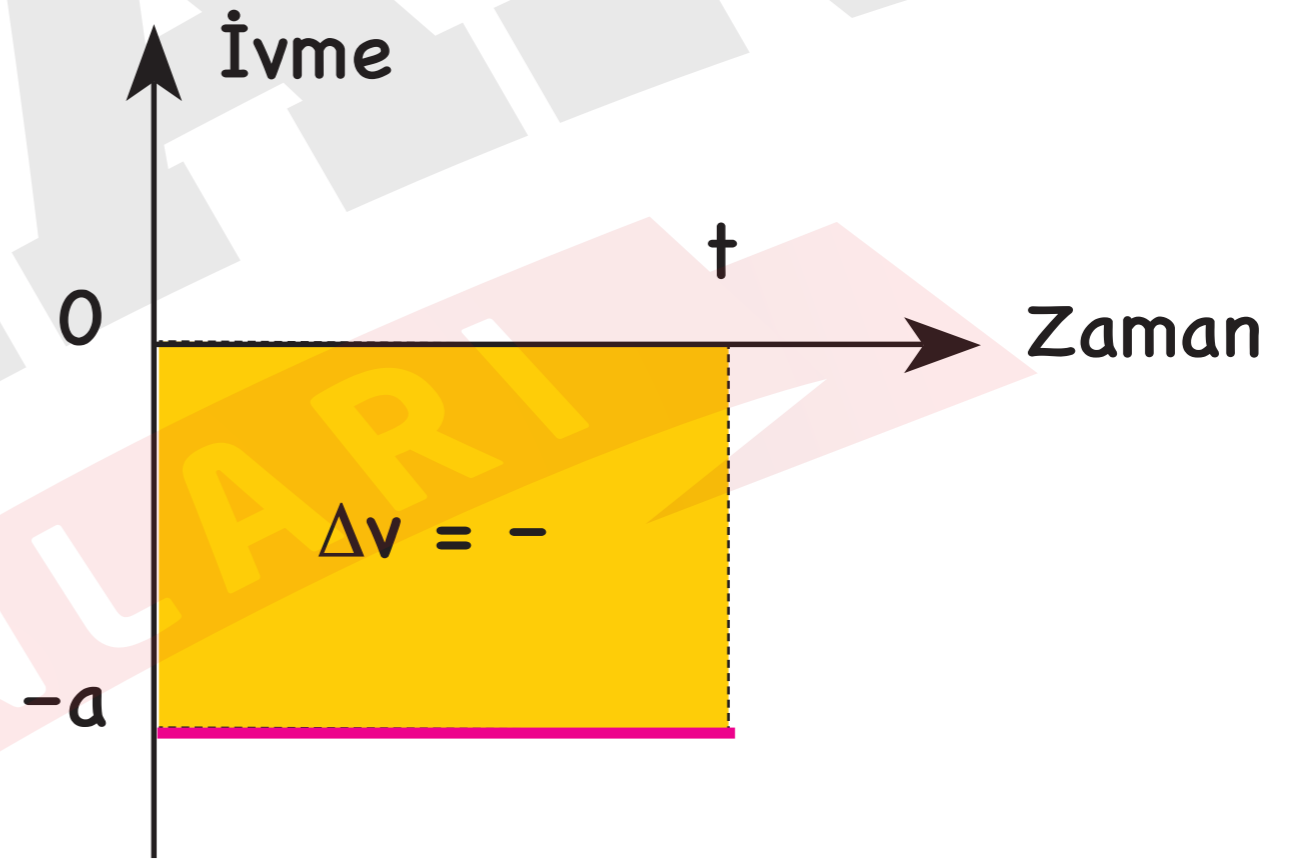
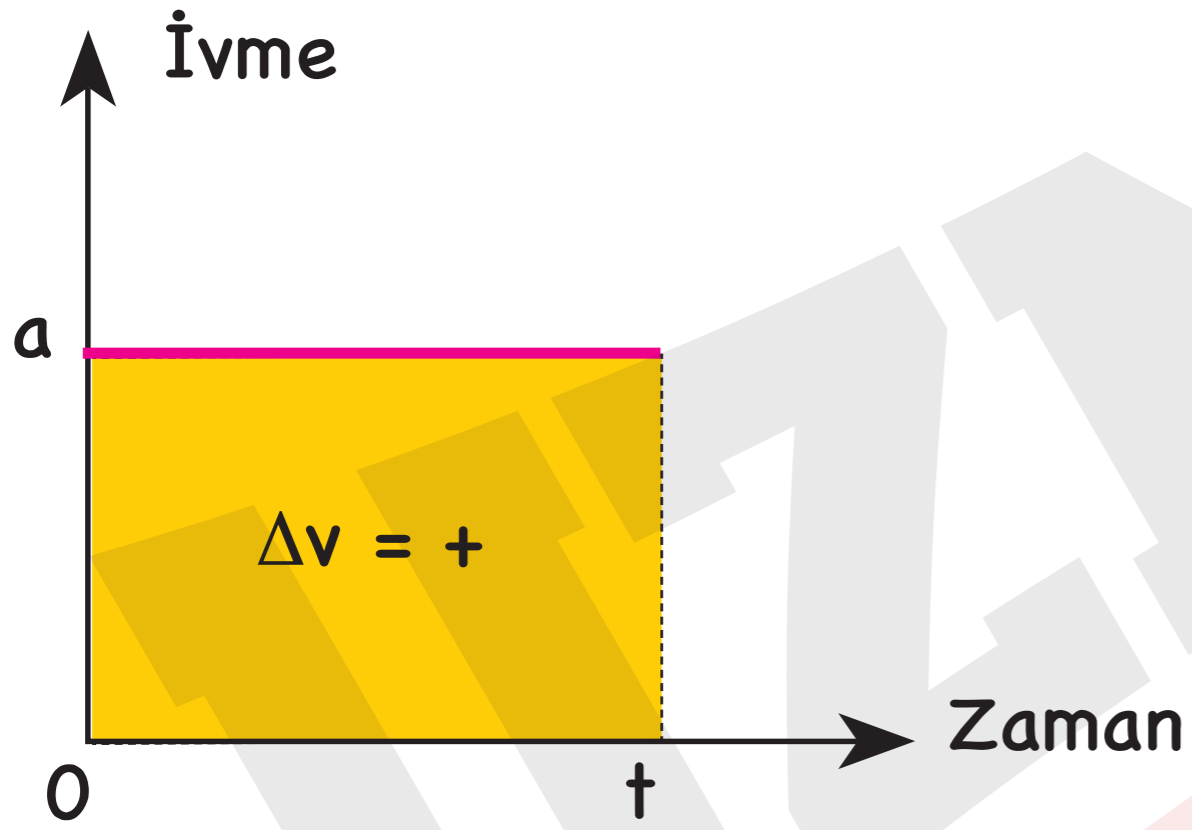
$$a \neq 0$$



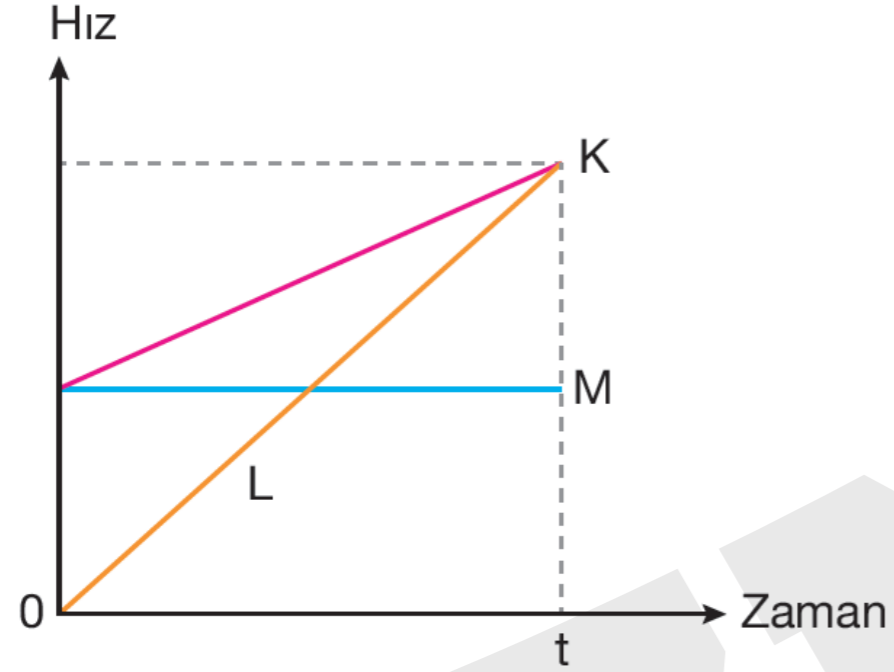
## Hız - Zaman Grafiklerinde Eğim (Diklik) İvmeye Eşittir.



# İvme-Zaman Grafiklerinde Alan



## Örnek:



Doğrusal bir yolda hareket eden K, L ve M araçlarının hız - zaman grafiği şekilde verildiği gibidir.

**Buna göre,**

- I. K aracı düzgün doğrusal hareket yapmıştır.
- II. L aracının ivmesi K aracının ivmesinden büyüktür.
- III. M aracı hareketsizdir.

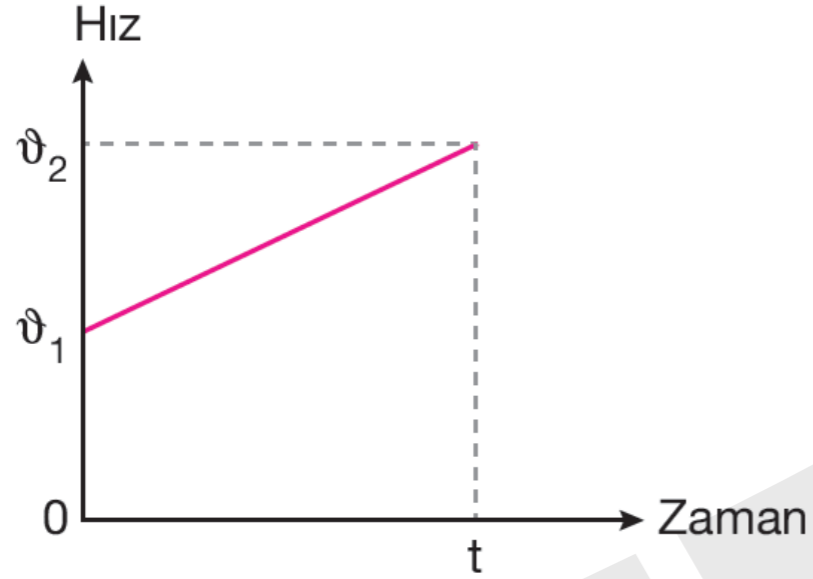
**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız III      B) Yalnız II      C) I ve II  
D) II ve III      E) I ve III





## Örnek:



Doğrusal yolda hareket eden bir aracın hız - zaman grafiği  
şekildeki gibidir.

**Grafikteki  $v_1$ ,  $v_2$  değerleri bilindiğine göre,**

a: Aracın ivmesi

x: Aracın t sürede yaptığı yer değiştirme büyüklüğü

$v_{ort}$ : Aracın (0 - t) aralığındaki ortalama hızı

**niceliklerinden hangileri bulunabilir?**

A) Yalnız x

B) Yalnız  $v_{ort}$

C) x ve a

D)  $v_{ort}$  ve a

E) x,  $v_{ort}$  ve a



# Newton'un Birinci Yasası (Eylemsizlik)

Dengelenmiş Kuvvetler Etkisinde Hareket

$$v = 0$$



Cisim durmaya devam eder.

$$\rightarrow v$$



Cisim  $v$  hızıyla hareketine devam eder.



$F_{net} = 0 \rightarrow \Delta v = 0$   $\rightarrow$  Cisim durur.  
 $\rightarrow$  Cisim sabit hızlı



## Örnek:

Bir cisme uygulanan kuvvetlerin bileşkesi yani net kuvvet sıfır ise cisme etki eden kuvvetlere dengelenmiş kuvvetler denir.

**Buna göre,**

- I. Masa üzerinde duran kitap,
  - II. Sabit hızla hareket eden araba,
  - III. İki mıknatısın birbirini çekmesi ile hareket etmeleri
- olaylarından hangilerinde cisimler dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir?**

A) Yalnız II

B) I ve II

C) II ve III

D) I ve III

E) I, II ve III



## Örnek:

Cisimler doğaları gereği hareketlerini korumak ister. Bu duruma cisimlerin eylemsizliği denir. Bu da Newton'un I. Hareket yasası olarak bilinir.

**Buna göre,**

- I. Buz pistinde sabit hızla kayan çocuk
- II. Yere doğru sabit hızla düşen yağmur damlası
- III. Aşağıdan yukarı doğru fırlatılan top

**hareket örneklerinden hangilerinin açıklanmasında Newton'un I. Hareket Yasası kullanılabilir?**

A) Yalnız I

B) I ve II

C) Yalnız III

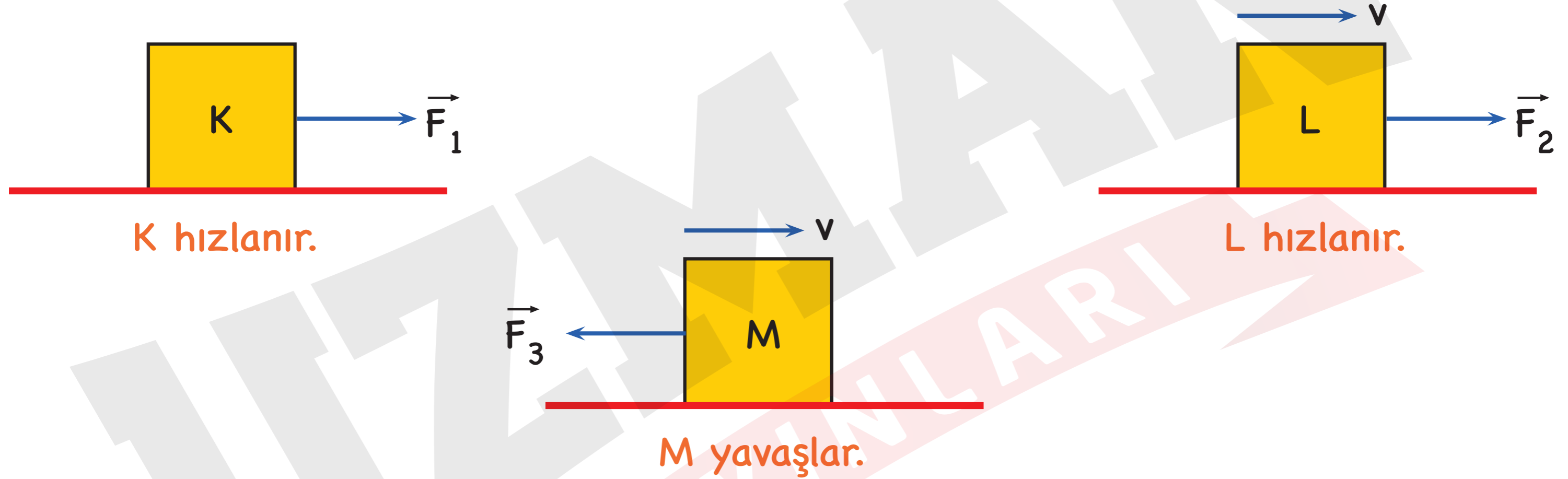
D) I, II ve III

E) II ve III



# Newton'un İkinci Yasası (Dinamiğin Temel Prensipleri)

## Dengelenmemiş Kuvvetler Etkisinde Hareket



Cisim hızlanır.

Cisim yavaşlar.



## Örnek:

Bir cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesi yani net kuvvet sıfır değilse cisme etki eden kuvvetlere dengelenmemiş kuvvetler denir.

**Buna göre,**

- I. Lunaparktaki atlı karıncada sabit süratle dönen at maketi
- II. Kırmızı ışığı görünce yavaşlayan araba
- III. Sabit süratle koşan sporcu

**yukarıdakilerden hangileri dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir?**

A) Yalnız II

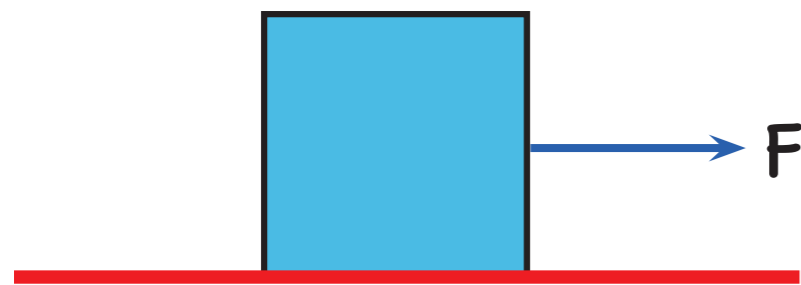
B) Yalnız III

C) I ve III

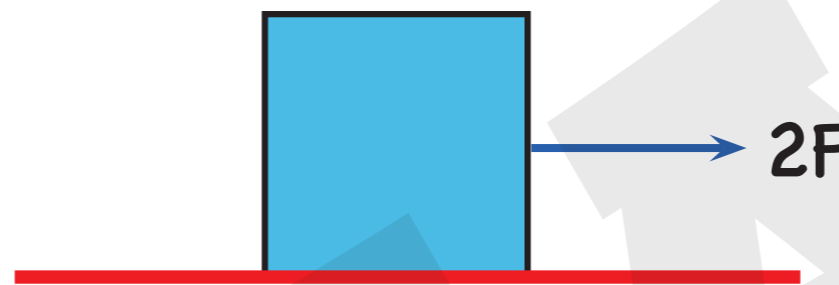
D) I ve II

E) II ve III

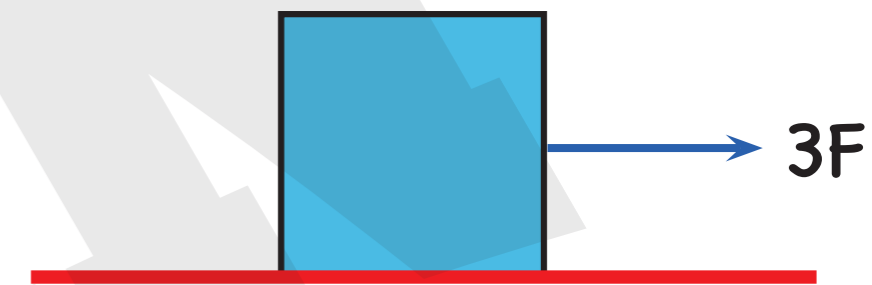




I  
 $a_1 = a$



II  
 $a_2 = 2a$



III  
 $a_3 = 3a$

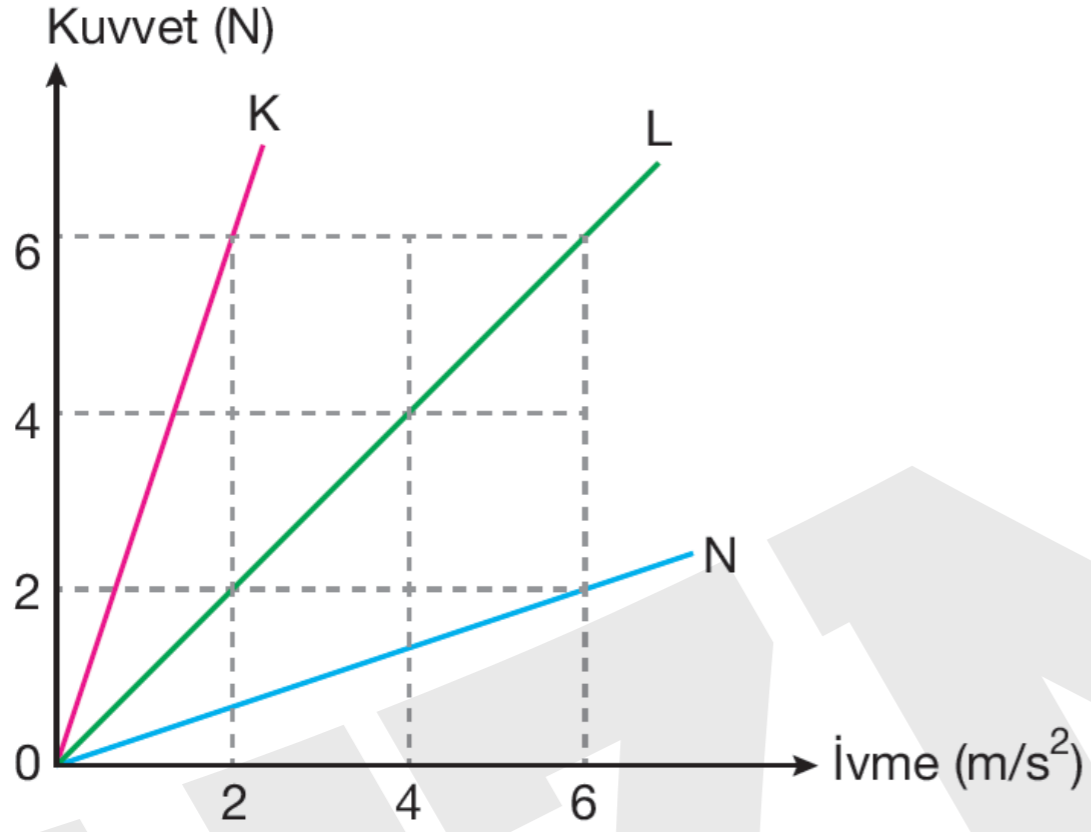
$$\frac{F}{a} = \frac{2F}{2a} = \frac{3F}{3a} = \text{sabit}$$

$$\frac{F}{a} = m$$

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$N = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

## Örnek:



K, L ve N cisimlerine uygulanan net kuvvet ile cisimlerin kazandıkları ivme grafikleri yukarıdaki gibidir.

**K, L, N cisimlerinin kütleleri  $m_K$ ,  $m_L$  ve  $m_N$  arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?**

A)  $m_K > m_L > m_N$

B)  $m_N > m_L > m_K$

C)  $m_K > m_N > m_L$

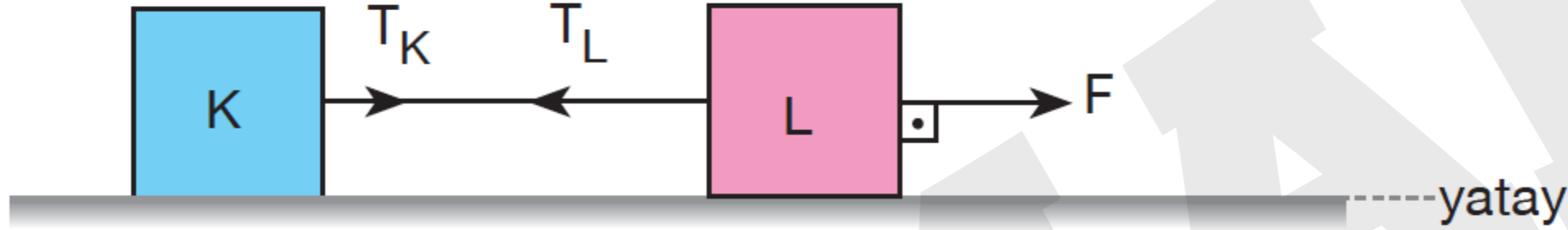
D)  $m_L > m_N > m_K$

E)  $m_N > m_K > m_L$





## Örnek:



Sürtünmesiz yatay düzlemde birbirine halat ile bağlı K ve L cisimleri  $F$  büyüklüğündeki kuvvetle hızlandırılıyor.

**Halatın K cismine bağlı ucundaki gerilme kuvvetinin büyüklüğü  $T_K$  ve aynı halatın L ucundaki gerilme kuvvetinin büyüklüğü  $T_L$  olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur? (Halatın kütlesi önemsizdir.)**

A)  $T_L < T_K$

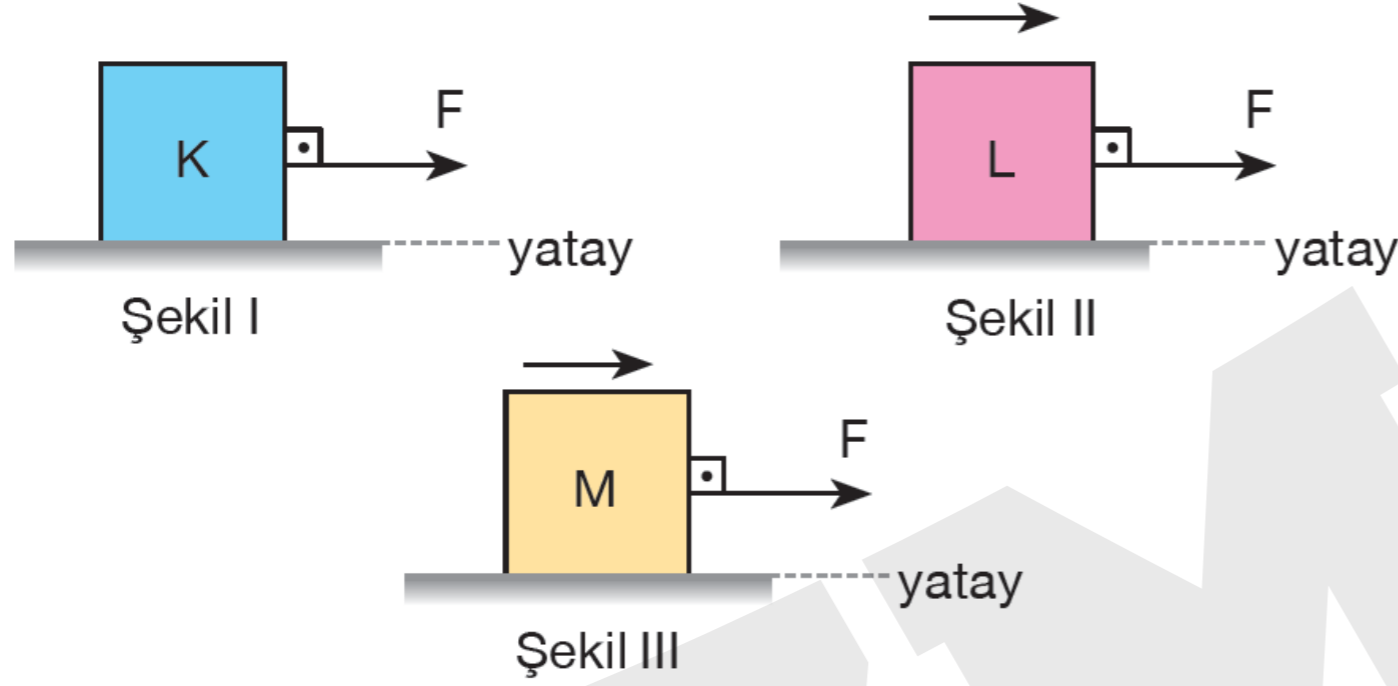
B)  $T_K = F$

C)  $T_K < T_L$

D)  $T_L = F$

E)  $T_K < F$

## Örnek:



Sürtülmeli yatay düzlemlerde bulunan K, L ve M cisimlerine aynı büyüklükteki F kuvveti uygulandığında K cismi hareket etmiyor, L cismi ok yönünde hızlanıyor, M cismi ok yönünde düzgün doğrusal hareket yapıyor. Cisimlere uygulanan sürtünme kuvvetleri  $f_K$ ,  $f_L$  ve  $f_M$  büyüklüklerindedir.

**Buna göre,  $f_K$ ,  $f_L$  ve  $f_M$ 'nin arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

- A)  $f_K > f_M > f_L$       B)  $f_K = f_M > f_L$       C)  $f_L > f_K > f_M$   
D)  $f_M > f_K > f_L$       E)  $f_K > f_L > f_M$

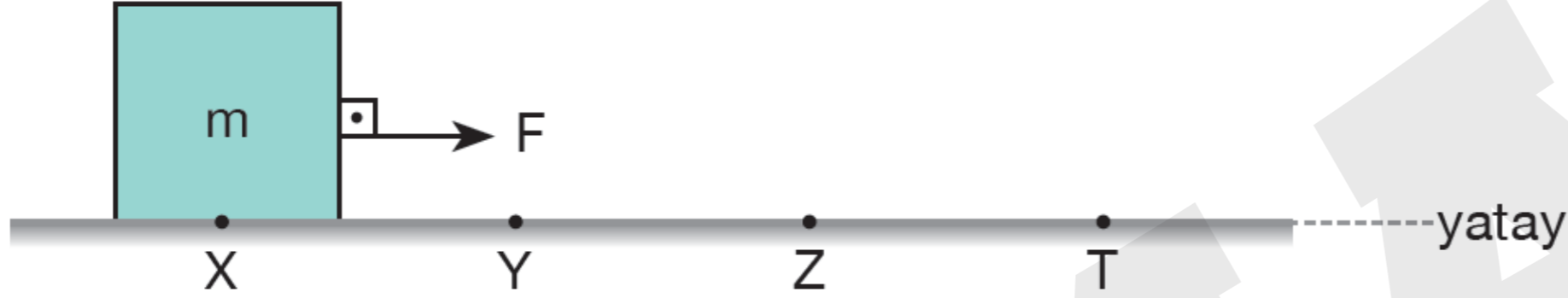
## Örnek:

Yatay sürtünmesiz düzlemde  $m_X$  kütleli X cismine  $F$  büyüklüğünde kuvvet uygulandığında X cisminin ivmesi  $a$  büyüklüğünde oluyor. Aynı büyüklükte kuvvet yatay sürtünmesiz düzlemde  $m_Y$  kütleli Y cismine uygulandığında, cismin ivmesi  $2a$  büyüklüğünde oluyor.

**X ve Y cisimleri birbirine yapıştırılarak yatay sürtünmesiz düzlemde  $F$  büyüklüğünde kuvvet ile çekilirse cisimlerin hareket ivmesi kaç  $a$  olur?**

- A)  $\frac{2}{3}$       B)  $\frac{1}{3}$       C)  $\frac{1}{2}$       D)  $\frac{1}{4}$       E) 1

## Örnek:

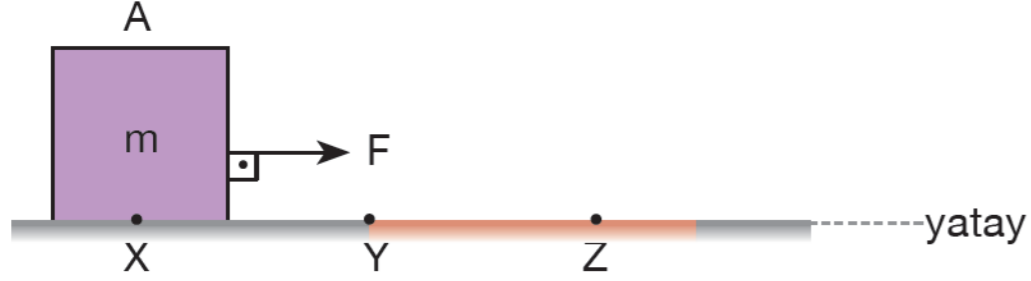


Sürtünme katsayısının her yerde aynı olduğu yatay yolun X noktasında duran  $m$  kütleli cisim  $F$  kuvveti uygulandığında harekete başlıyor. Kuvvet Y noktasında kaldırıldığında cisim yavaşlayarak T noktasında duruyor. Cisim XY arasını  $t_1$ , YZ arasını  $t_2$  ve ZT arasını  $t_3$  sürede alıyor.

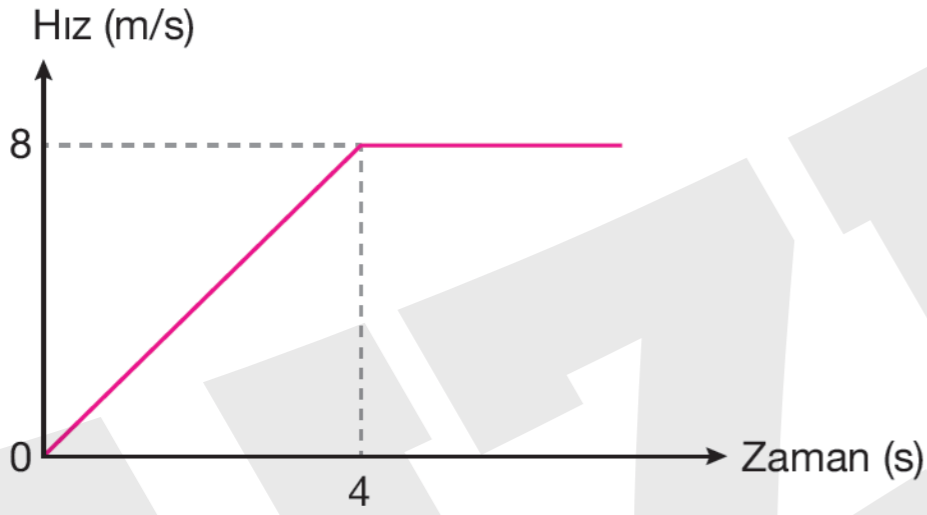
**Noktalar arası uzaklıklar eşit olduğuna göre  $t_1$ ,  $t_2$  ve  $t_3$  arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $t_2 < t_3 < t_1$       B)  $t_3 < t_2 < t_1$       C)  $t_3 < t_1 < t_2$   
D)  $t_2 < t_1 < t_3$       E)  $t_1 < t_2 < t_3$

## Örnek:



Şekil I



Şekil II

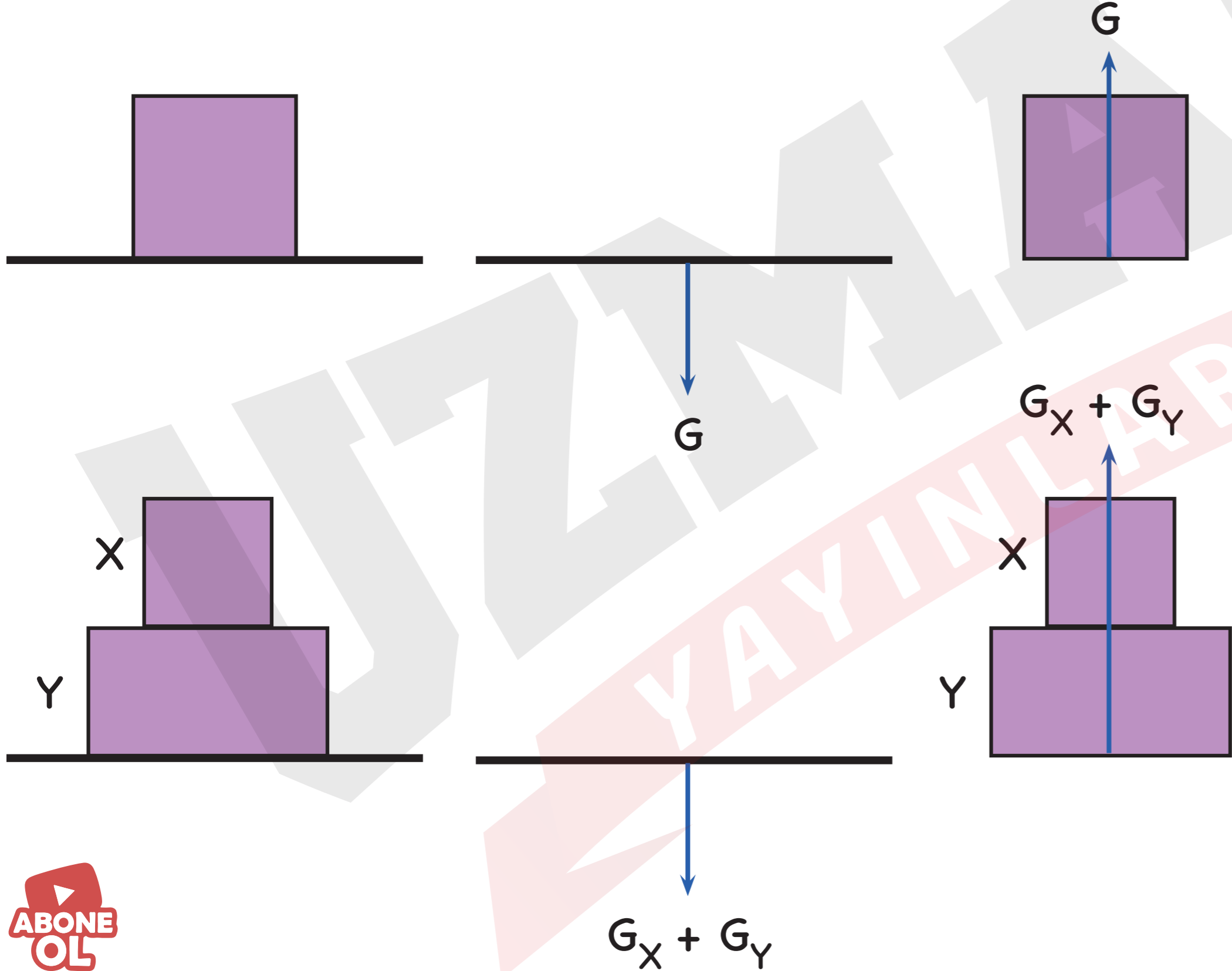
Şekil I'de yatay XYZ yolunun sadece YZ bölümü sürtünmelidir.  $m$  kütleli cisme yataya paralel olan  $\vec{F}$  kuvveti yol boyunca uygulanınca cismin hızının zamanla değişim grafiği Şekil II'deki gibi oluyor.

**Buna göre, YZ yolunda cisme etki eden sürtünme katsayısı aşağıdakilerden hangisine eşittir? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )**

- A) 0,5      B) 0,4      C) 0,3      D) 0,2      E) 0,1



# Newton'un Üçüncü Yasası (Etki-Tepki)



## Örnek:

Newton, yaptığı deneysel çalışmaların sonucunda cisimlerin hareketi ile kuvvet arasındaki ilişkiyi üç temel yasa ile belirlemiştir.

**Newton'un hareket yasaları ile ilgili olarak;**

- I. Etki - tepki kuvvetleri birbirine eşittir.
- II. Bir cisme uygulanan net kuvvet cismin birim zamandaki hız değişimini belirler.
- III. Düzgün doğrusal hareket yapan bir cismin hareketi eylemsizlik yasası ile açıklanır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

A) Yalnız I

B) Yalnız III

C) I ve III

D) II ve III

E) I, II ve III



## Örnek:



Şekildeki sürtünmesiz yatay düzlemde bulunan X ve Y cisimlerine yataya paralel olarak F kuvveti uygulanıyor.

**X cisminin kütlesi Y cisminin kütlesinden küçük olduğuna göre;**

- I. Cisimlerin ivmeleri birbirine eşittir.
- II. X cisminin Y cismine uyguladığı kuvvetin büyüklüğü, Y cisminin X cismine uyguladığı kuvvetin büyüklüğünden azdır.
- III. F kuvvetinin büyüklüğü, X cisminin Y cismine uyguladığı kuvvetin büyüklüğünden fazladır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız II      B) I ve II      C) I ve III  
D) II ve III      E) I, II ve III



## Örnek:

Bir cisim ikinci bir cisme etki kuvveti uygularsa, ikinci cisim ilk cismin üzerine tepki kuvveti uygular.

**Etki - tepki kuvvetleri ile ilgili olarak,**

- I. Etki - tepki kuvvetleri birbirine eşittir.
- II. Etki - tepki kuvvetleri sadece birbirine temas eden cisimler arasında oluşur.
- III. Etki - tepki kuvvetlerinin bileşkesi sıfırdır.

**ifadelerinden hangileri yanlıştır?**

A) Yalnız II

B) II ve III

C) I ve III

D) I ve II

E) I, II ve III



## Örnek:

### İki cismin birbirine uyguladığı kuvvet çifti için;

- I. Bir kamyon ile bir otomobil çarpıştığında kamyonun otomobile uyguladığı kuvvet otomobilin kamyona uyguladığı kuvvetten büyüktür.
- II. Bir sandalyede oturan insanın sandalyeye uyguladığı kuvvet, sandalyenin insana uyguladığı kuvvete eşittir.
- III. Masa tenisi oynarken raketin topa uyguladığı kuvvet ile topun rakete uyguladığı kuvvetin bileşkesi sıfırdır.

### ifadelerinden hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I

B) Yalnız III

C) I ve III

D) I, II ve III

E) II ve III



## Örnek:



Taha ile kardeşi Yasin odalarındaki parke zeminde oyuncakları ile oynuyorlar. Taha, oyuncak otomobilini Yasin ise oyuncak kamyonunu şekilde belirtilen oklar yönünde birbirine doğru fırlatıyor. Otomobil ve kamyon çarpıştıktan sonra oyuncaklar geriye doğru hareket etmeye başlıyor. Taha geri gelen otomobilinin ön tarafında ezilme olduğunu gözlemlerken, Yasin'in oyuncağında hiçbir hasar gözlemlenmiyor.

Otomobilin kütlesi, kamyonun kütlesinden daha az olduğuna göre;

- I. Çarpışma esnasında otomobilin kamyonu uyguladığı kuvvet, kamyonun otomobile uyguladığı kuvvetten küçüktür.
- II. Çarpışma esnasında otomobilin kazandığı ivme, kamyonun kazandığı ivmeden büyüktür.
- III. Çarpışma esnasında oyuncağlara etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfırdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve III  
D) I ve II                      E) I, II ve III