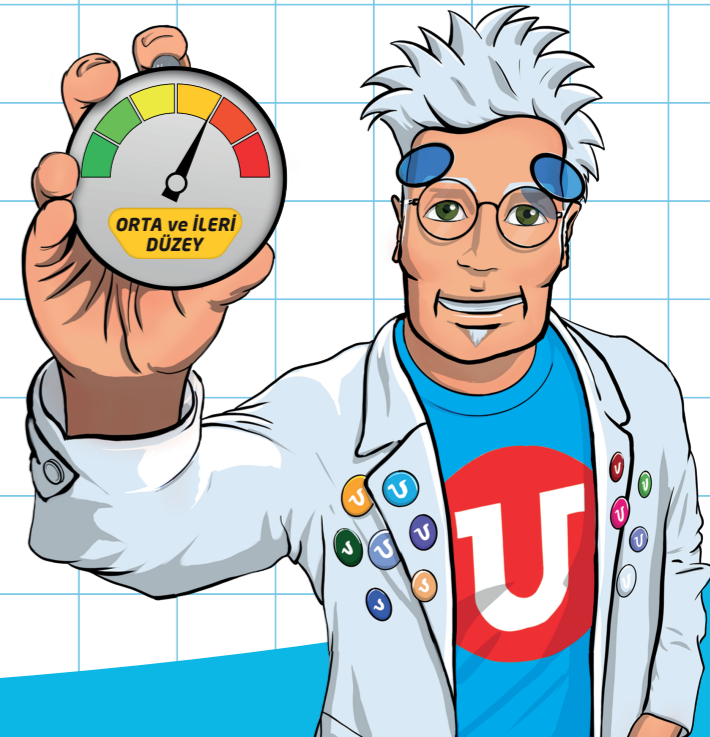


## 9. Sınıf Orta ve İleri Düzey Fizik Soru Bankası

# Newton'un Hareket Yasaları



MELİK EKEN



# NEWTON'UN HAREKET YASALARI

**NEWTON UN BİRİNCİ YASASI (EYLEMSİZLİK)**

**NEWTONUN İKİNCİ YASASI (DİNAMİĞİN TEMEL PRENSİBİ)**

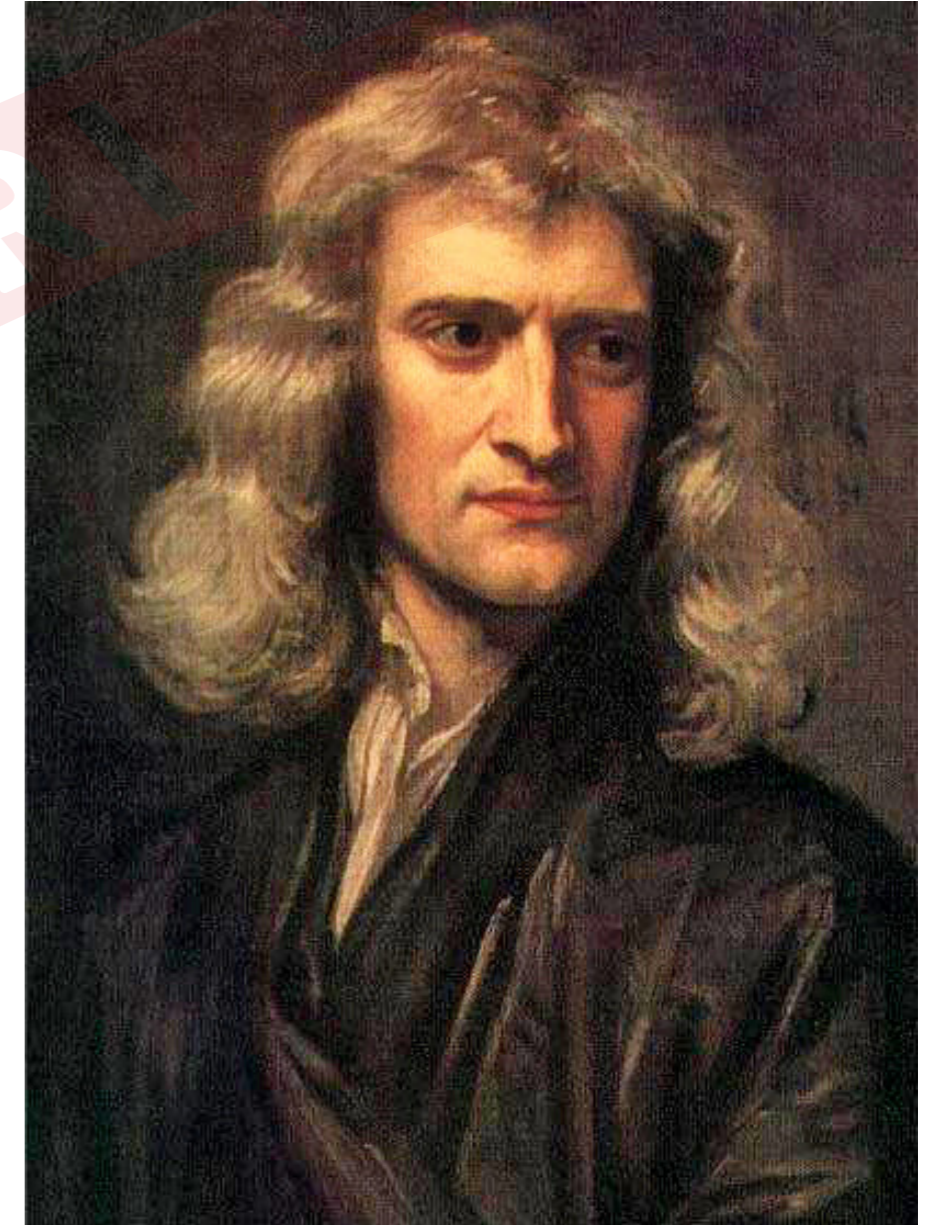
**AĞIRLIK VE YERÇEKİMİ İVMESİ**

**NEWTONUN ÜÇÜNCÜ YASASI (ETKİ-TEPKİ)**

# EYLEMSİZLİK KANUNU

**Eylemsizlik** : Cismin hareket durumunu koruma isteğidir.

- Sabit kabul edilen bir referans sistemine göre cisme etki eden bileşke (net) kuvvet sıfır ise, cisim duruyor ise durmaya devam eder.
- Cisim hareketli ise sabit hızla hareket etmeye devam eder.
- Yolda aracımızla giderken aniden frene bastığımızda öne doğru hareket etmemiz bizim konumumuzu korumak için yaptığımız eylemsizliktir.



## Örnek:

Cisimlerin hareket durumlarını koruma isteğine eylemsizlik denir.

**Buna göre,**

- I. fren yapan otobüste yolcuların dengede durmakta zorlanması,
- II. motorlarını kapatan uçağın, bu şekilde havada belirli bir süre daha süzülebilmesi,
- III. hızlanan bir arabada sırtımızın koltuğa yapışması

**ifadelerinden hangileri eylemsizliğe örnek olarak verilebilir?**

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





# Örnek:

Eylemsizlik yasasının sonuçlarından, teknoloji alanında da yararlanılmıştır.

Buna göre,



Hava yastıkları



Yüksek binalarda dengeyi sağlayacak sarkaçlar



Uçakların ön kısımlarının ergonomisi

örneklerinden hangilerinde eylemsizlik yasasının sonuçlarından faydalanılmıştır?

A) Yalnız I

B) I ve II

C) I ve III

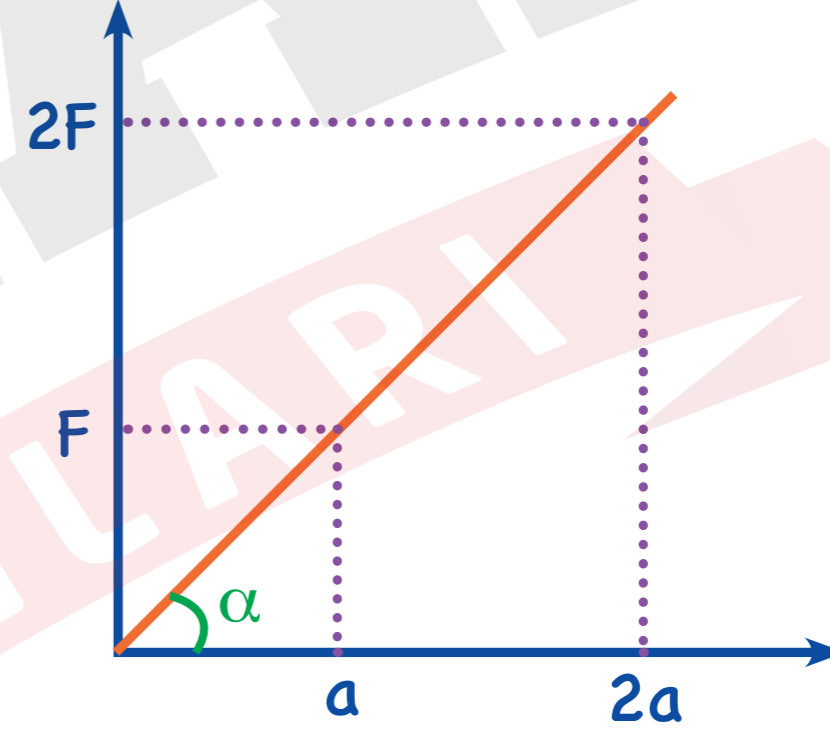
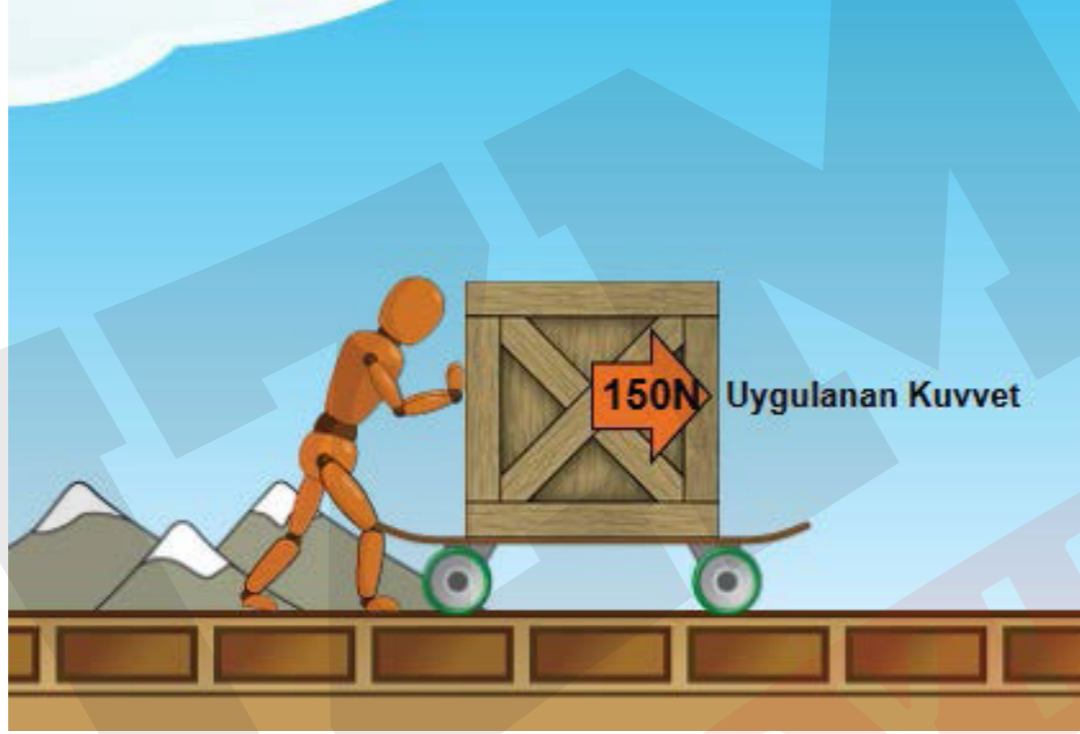
D) II ve III

E) I, II ve III



# DİNAMIĞIN TEMEL PRENSİBİ

- Bir cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır değil ise cisim bu kuvvetlerin bileşkesinin yönünde ivme kazanır.
- Kuvvetin cisme kazandırdığı ivmeye oranı sabit olup, bu değer cismin kütlesine eşittir.



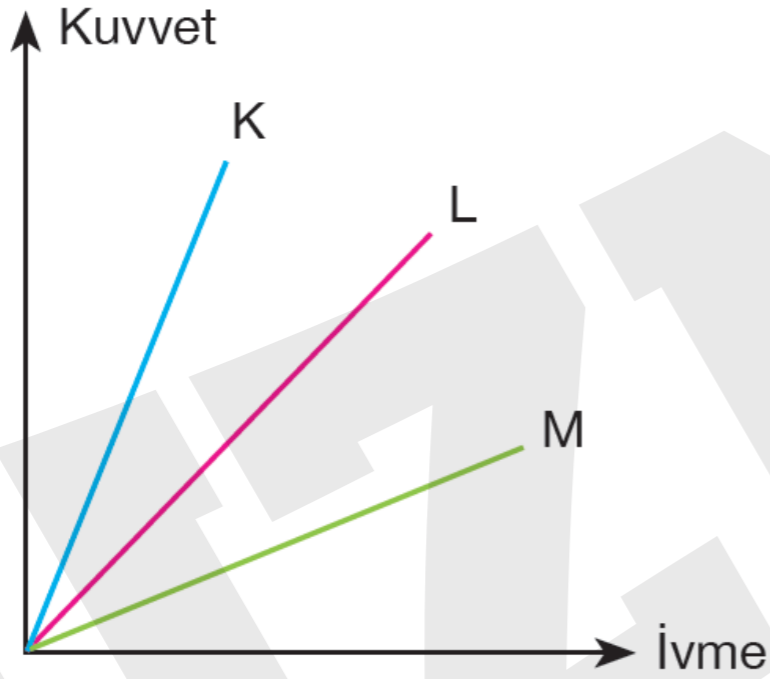
- Kuvvet - ivme grafiğinin eğimi cismin kütlesini verir.

$$\text{Eğim} = \tan\alpha = \frac{F}{a} = \frac{2F}{2a} = \dots = \text{sabit} = m$$

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

## Örnek:

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan K, L ve M cisimlerine yatay doğrultuda kuvvetler uygulandığında, ivmelerinin büyüklüğünün kuvvete bağlı değişim grafiği şekildeki gibi oluyor.



Buna göre; K, L ve M cisimlerinin kütleleri  $m_K$ ,  $m_L$  ve  $m_M$  arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $m_K > m_L > m_M$

B)  $m_K > m_M > m_L$

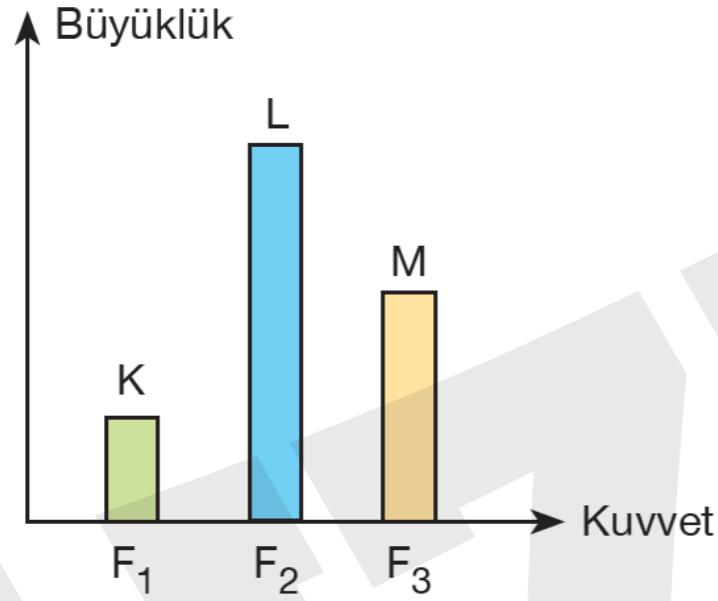
C)  $m_L > m_K > m_M$

D)  $m_L > m_M > m_K$

E)  $m_M > m_L > m_K$

## Örnek:

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan eşit kütleli K, L ve M cisimlerine, yatay doğrultuda etki eden  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  ve  $\vec{F}_3$  kuvvetlerinin büyüklüğünü gösteren sütun grafiği şekilde verilmiştir.



Buna göre K, L ve M cisimleriyle ilgili olarak,

- I. Üçü de dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındadır.
- II. İvmesinin büyüklüğü en fazla olan L cismidir.
- III. İvmesinin büyüklüğü en az olan M cismidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



## Örnek:

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan 3 kg kütleli cisme, yatay doğrultuda ve zıt yönlerde  $F$  ve 8 N büyüklüğünde kuvvetler uygulandığında cismin ivmesi  $2 \text{ m/s}^2$  oluyor.



Buna göre  $F$  kuvvetinin büyüklüğü,

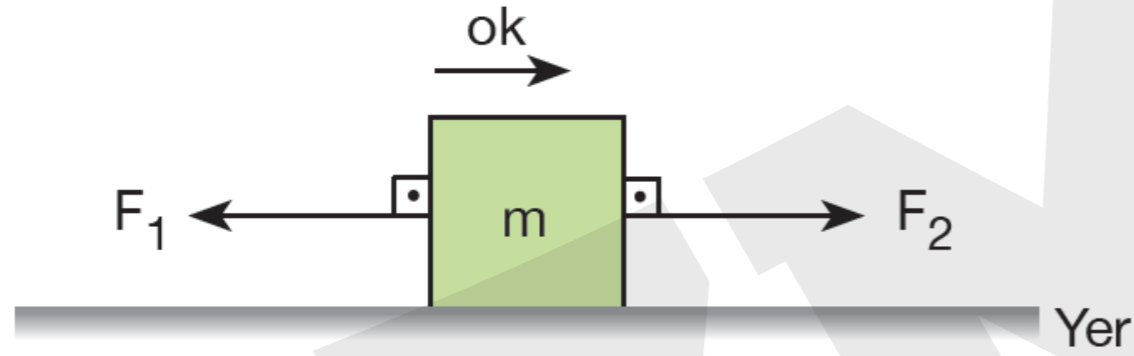
- I. 2 N
- II. 10 N
- III. 14 N

değerlerinden hangileri olabilir?

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

## Örnek:

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan  $m$  kütleli cisme, aynı anda  $F_1$  ve  $F_2$  büyüklüğünde kuvvetler yatay doğrultuda uygulandığında cismin ivmesi  $ok$  yönde  $a$  büyüklüğünde oluyor.



**Cismin ivmesinin büyüklüğünü artırmak için,**

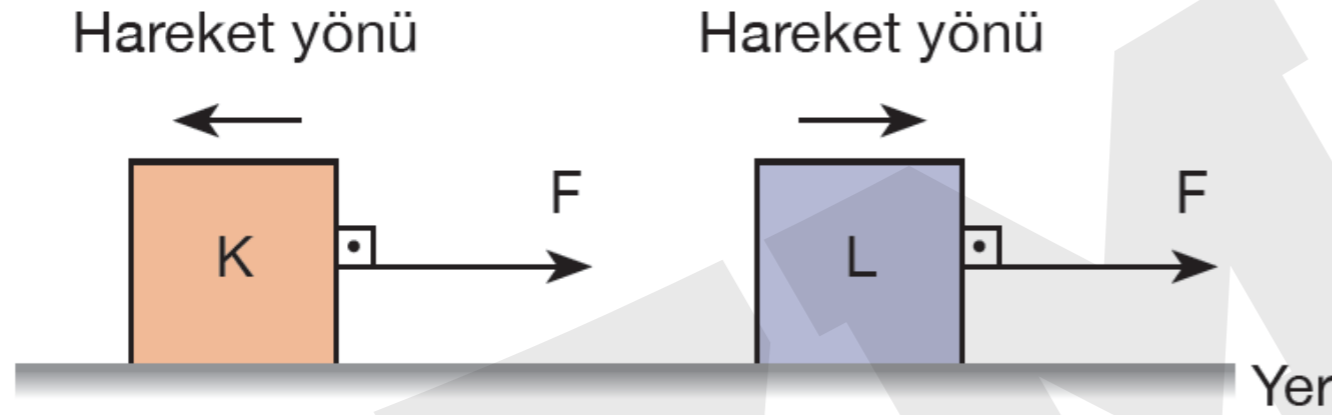
- I.  $m$  kütlesi azaltılmalıdır.
- II.  $F_1$  kuvvetinin büyüklüğü artırılmalıdır.
- III.  $F_2$  kuvvetinin büyüklüğü artırılmalıdır.

**yargılarından hangileri doğru olabilir?**

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

## Örnek:

Sürtünmesiz yatay düzlemde zıt yönlerde hareket eden K ve L cisimlerine, yatay doğrultuda  $F$  büyüklüğündeki kuvvetler şekildeki gibi uygulanıyor.



Buna göre K cismi duruncaya kadar geçen sürede,

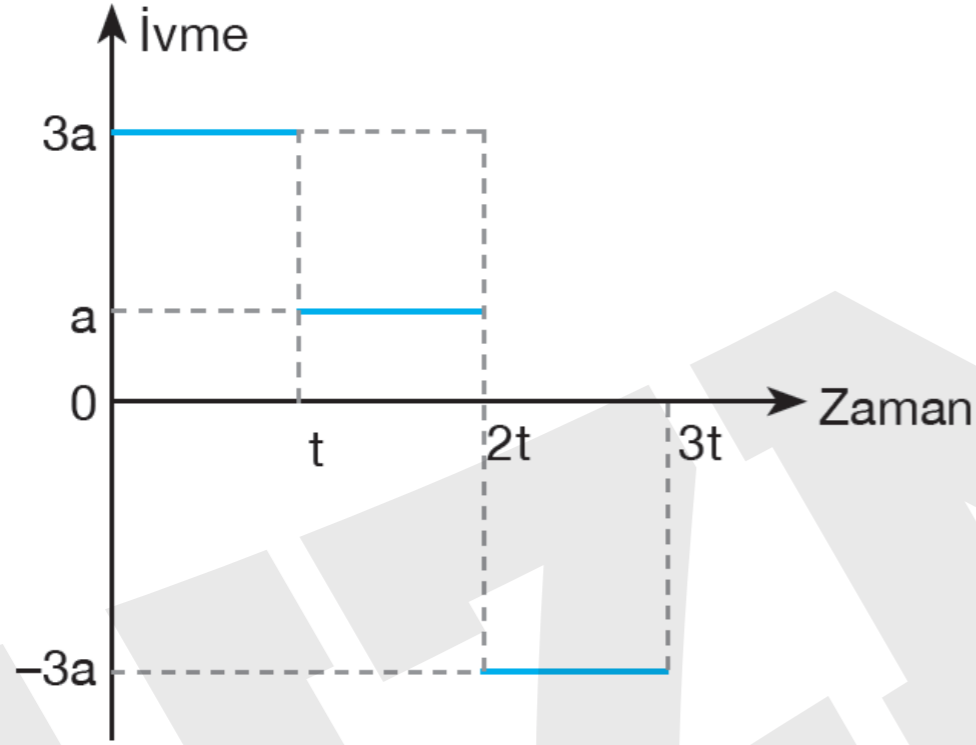
- I. K cisminin hız ve kuvvet vektörlerinin yönü zıttır.
- II. L cisminin ivme ve hız vektörlerinin yönü aynıdır.
- III. K cisminin kuvvet ve ivme vektörlerinin yönü aynıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## Örnek:

Sürtünmesiz yatay düzlemde hareket eden cismin ivmesinin zamanla değişim grafiği şekildeki gibi olmaktadır.



Cisme  $(0 - t)$ ,  $(t - 2t)$  ve  $(2t - 3t)$  zaman aralıklarında yatay doğrultuda uygulanan kuvvetlerin büyüklüğü  $F_1$ ,  $F_2$  ve  $F_3$  arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $F_1 = F_2 > F_3$

C)  $F_1 = F_3 > F_2$

E)  $F_1 > F_2 > F_3$

B)  $F_3 > F_1 = F_2$

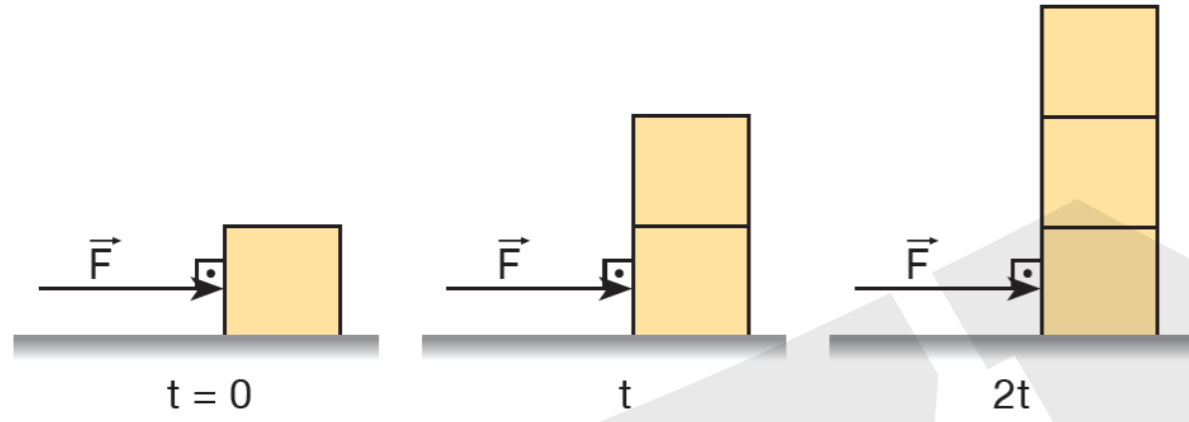
D)  $F_2 > F_1 = F_3$



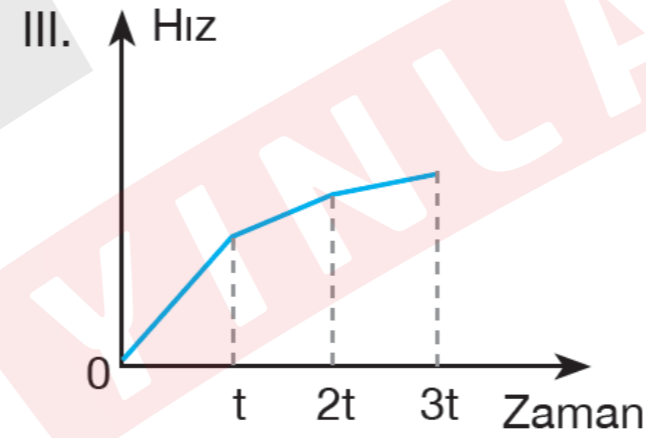
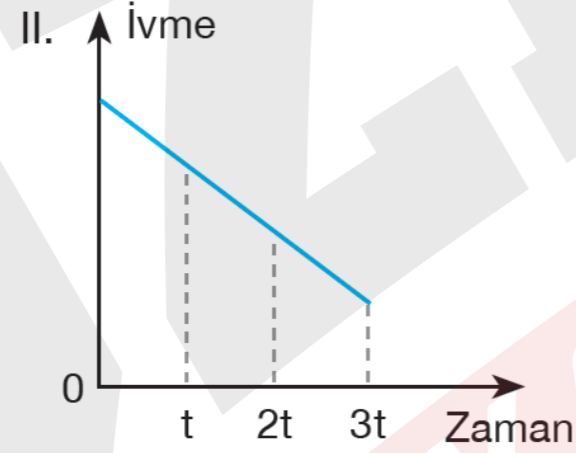
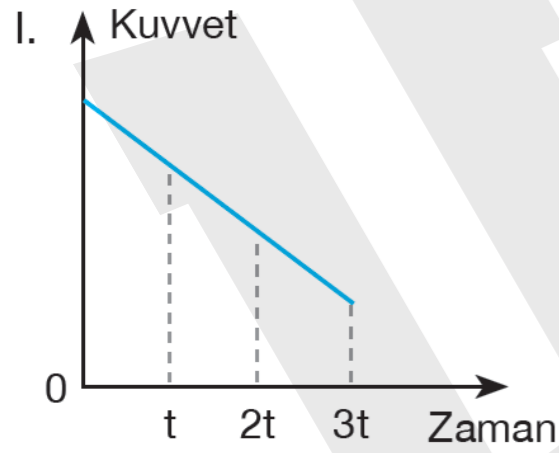


# Örnek:

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan cisme yola paralel doğrultuda sabit  $F$  büyüklüğünde kuvvet ( $0 - 3t$ ) zaman aralığında uygulanıyor. İtilen cismin üzerine;  $t$  ve  $2t$  anlarında birer tane daha özdeş cisim konuluyor.



Buna göre sistem ile ilgili,



grafiklerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) II ve III



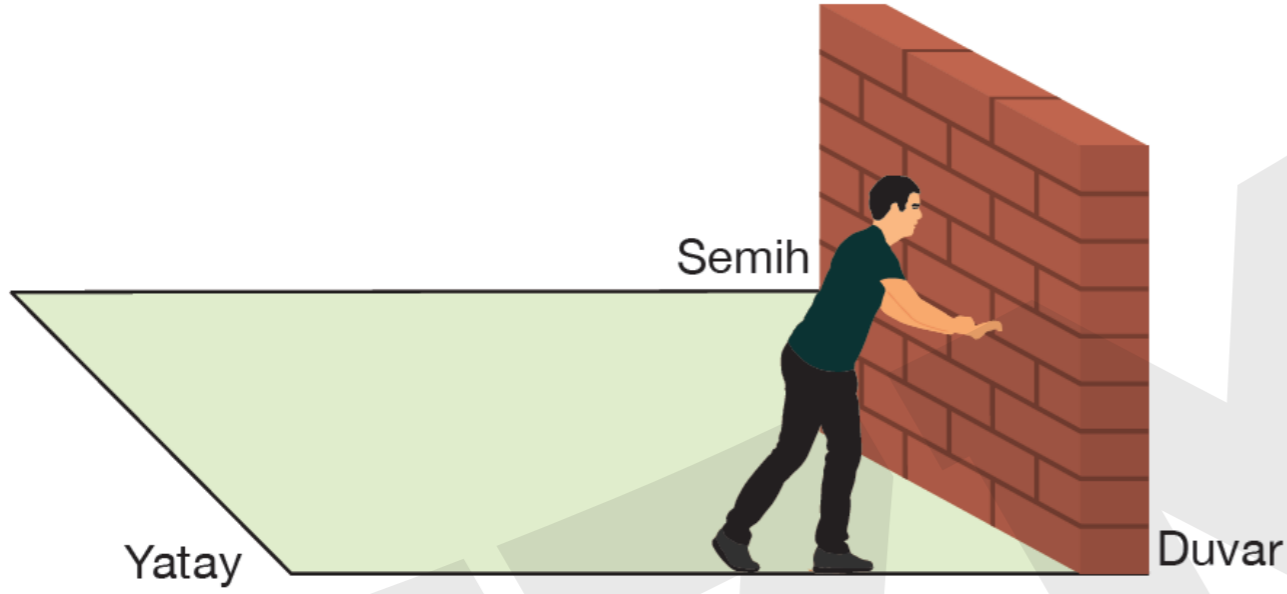
# ETKİ TEPKİ KANUNU

- Durmakta olan bir kaykaydan atladığımızda kaykayın zıt yönde hareket ettiğini görürüz.
- Elimizi masaya vurduğumuzda elimizin acıdığını hissederiz.
- Arkadaşımızla denge oyunu oynarken onu ittiğimizde bizde zıt yöne hareket ederiz.
- Yukarıdaki örneklerden anlaşılacağı gibi, evrende gerçekleşen olaylarda birbirine kuvvet uygulayan iki nesneden bahsedebiliriz.
- Bunlardan biri etki diğeri tepki kuvvetidir.
- Bunun sonucu olarak her etki bir tepki oluşturur diyebiliriz.



## Örnek:

Semih, aşağıdaki gibi düşey düzlemdeki duvara elleriyle yatay doğrultuda  $F$  büyüklüğünde kuvvet uyguluyor.



Buna göre,

- I. Semih, duvara etki kuvveti uygular.
- II. Duvar, Semih'e tepki kuvveti uygular.
- III. Semih'in duvara uyguladığı kuvvet ve duvarın Semih'e uyguladığı kuvvet eşittir.

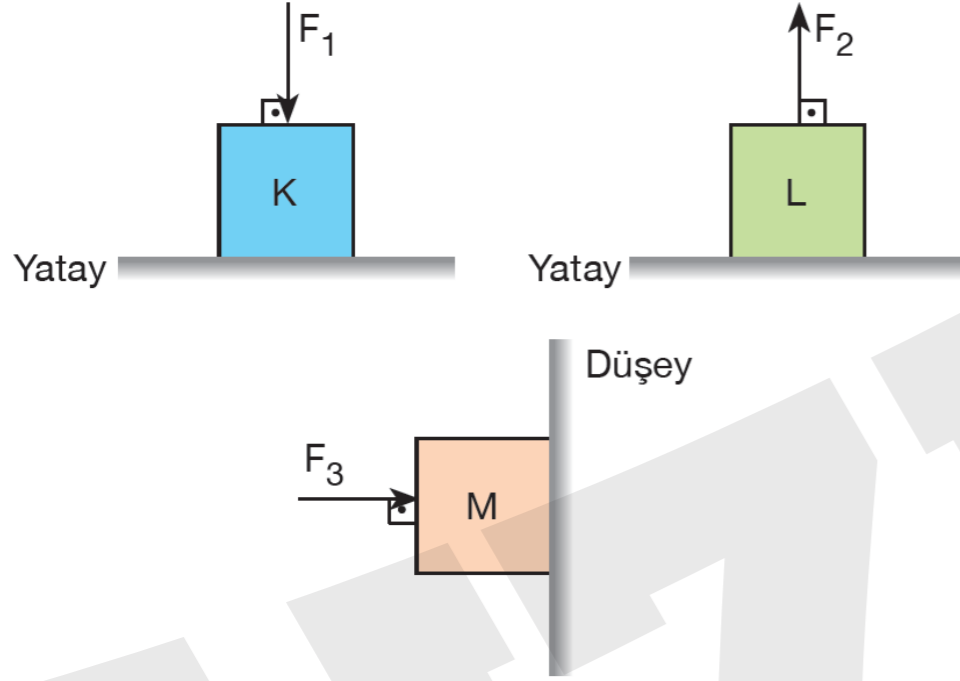
yargılarından hangileri doğrudur?

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



## Örnek:

Sürtünmesiz düzlemlerde,  $G$  ağırlığındaki özdeş  $K$ ,  $L$  ve  $M$  cisimlerinden;  $K$  ve  $L$  cisimlerine düşey,  $M$  cismine ise yatay doğrultuda  $F_1$ ,  $F_2$  ve  $F_3$  büyüklüğünde kuvvetler uygulanıyor.



$K$ ,  $L$  ve  $M$  cisimlerine düzlemlerin uyguladığı tepki kuvvetlerinin büyüklükleri  $N_K$ ,  $N_L$  ve  $N_M$  olduğuna göre,

- I.  $N_L > N_K > N_M$
- II.  $N_K = N_M > N_L$
- III.  $N_K > N_L > N_M$

tepki kuvvetleri arasındaki ilişkilerden hangileri doğru olabilir? ( $G > F_2$ )

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



## Örnek:

Newton'un hareket yasalarıyla ilgili olarak Cemal, Buse ve Kayhan aşağıdaki yorumları yapıyor.

**Cemal** : Eylemsizlik yasası, üzerine etki eden net kuvvetin sıfır olduğu cisimleri inceler.

**Buse** : Temel yasa, üzerine etki eden net kuvvetin sıfırdan farklı olduğu cisimlerin hareketini inceler.

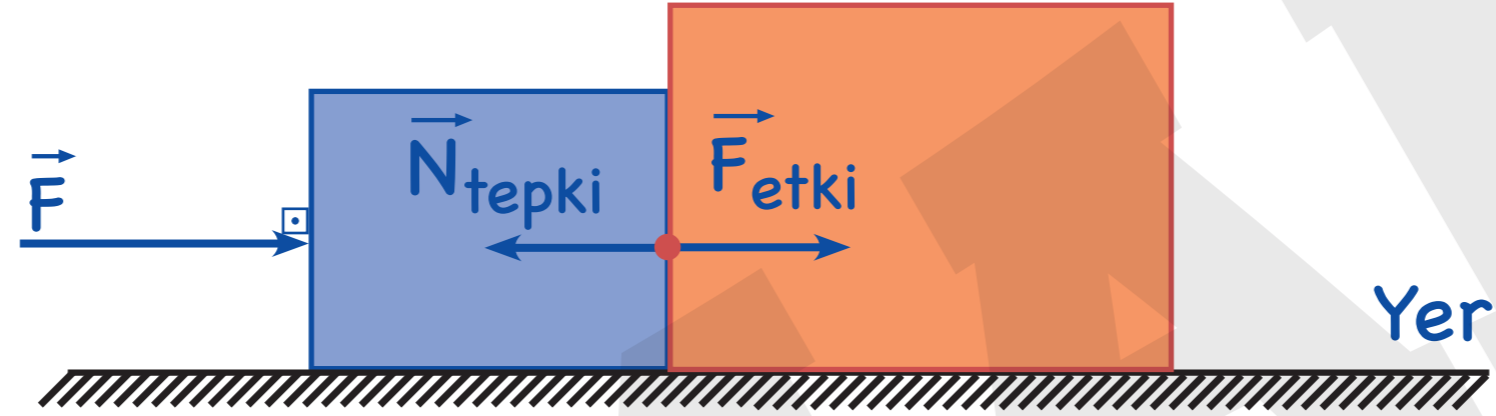
**Kayhan** : Etki-tepki yasası, kuvvet çiftlerinin nasıl oluştuğunu açıklar.

**Buna göre; Cemal, Buse ve Kayhan arasında kimlerin yorumu doğrudur?**

- A) Yalnız Cemal
- B) Cemal ve Buse
- C) Cemal ve Kayhan
- D) Buse ve Kayhan
- E) Cemal, Buse ve Kayhan



! DİKKAT :



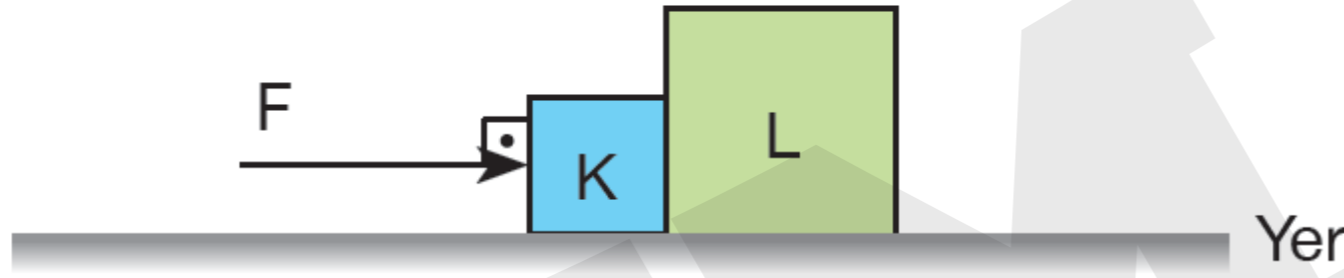
$$\vec{F}_{\text{etki}} = - \vec{N}_{\text{tepki}}$$

$$|F_{\text{etki}}| = |N_{\text{tepki}}|$$

→ Etki tepki kuvvetleri birbirine eşit fakat zıt yönlüdür.

## Örnek:

Sürtünmesiz yatay düzlemde birbiriyle temas halinde bulunarak durmakta olan K ve L cisimlerinden K cismine, yatay doğrultuda  $F$  büyüklüğünde kuvvet uygulanıyor.



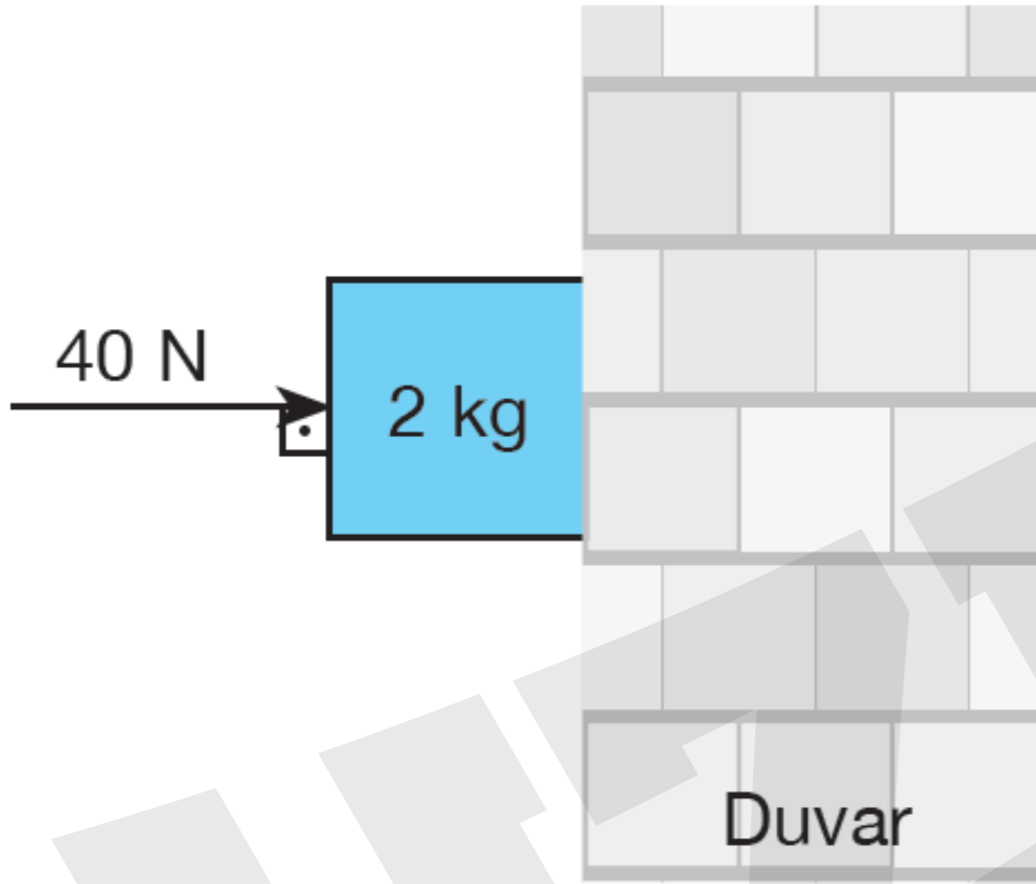
Buna göre,

- I. K cismi, L cismine tepki kuvveti uygular.
- II. L cismi, K cismine etki kuvveti uygular.
- III. Etki ve tepki kuvvetlerinin büyüklüğü eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

## Örnek:



Kütlesi 2 kg olan cisim düşey düzlemdeki duvar üzerinde, yatay doğrultuda uygulanan 40 N büyüklüğündeki kuvvetin etkisiyle düşey düzlemde aşağıya doğru sabit süratle ilerlemektedir.

**Buna göre, duvarın cisme uyguladığı tepki kuvveti kaç N'dir? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )**

A) 10

B) 15

C) 40

D) 55

E) 60