

Kuvvet ve Hareket-III

Kemal Yurt Fizik



KEMAL YURT FİZİK

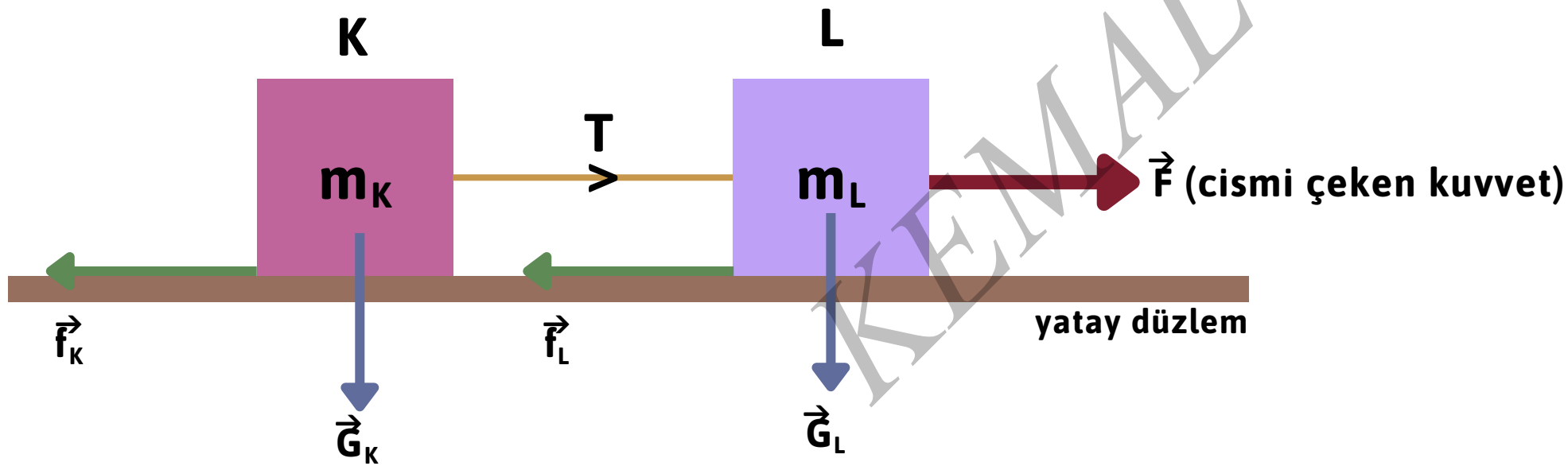
Yatay ve Düşey Düzlemde İp Gerilmesi

Yatay Düzlemde İpteki Gerilme Kuvveti

Şekilde, sürtünmeli yatay düzlemde cisimlere etki eden F kuvveti dış kuvvet olarak kabul edilmektedir. Dış kuvvetler sistemi ivmelendirirken, iç kuvvetler yalnızca cisimlerin ivmesini sağlar. Sistemin ivmesi, dinamiğin temel yasasından:

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m_{\text{toplam}}} = \frac{F - (f_K + f_L)}{m_K + m_L}$$

olur.



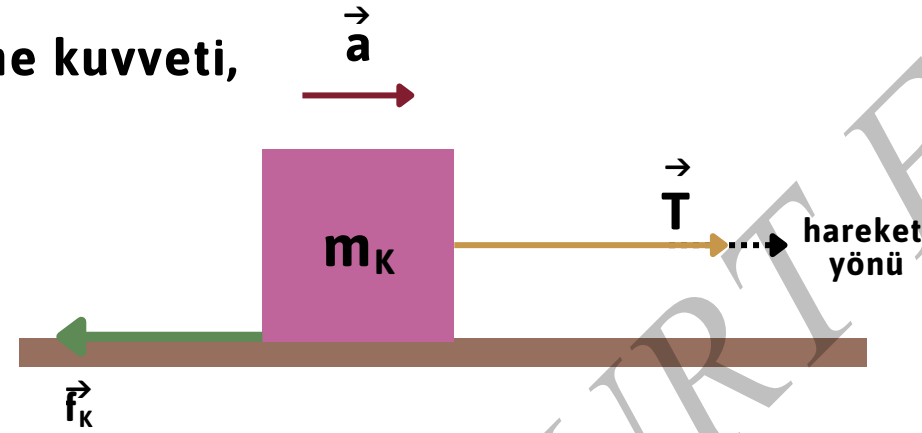
Kütleleri ayrı ayrı ele almamız durumunda iç kuvvetleri ($\vec{T}$) de dikkate almamız gerekir.

K cismi

K cismi T yönünde hareket ettiği için T gerilme kuvveti,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m_K \cdot a \\ T - f_k &= m_K \cdot a \\ T &= m_K \cdot a + f_k \end{aligned}$$

olarak bulunabilir.

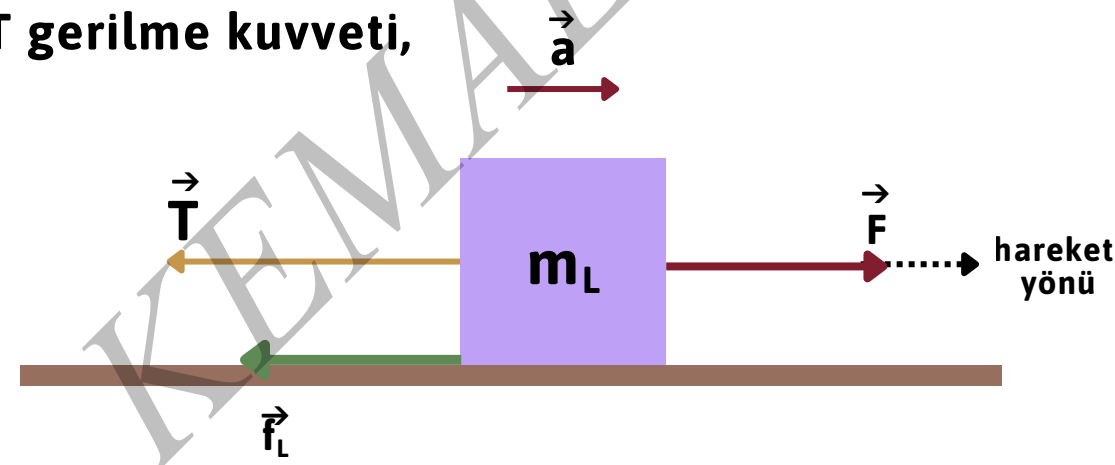


L cismi

L cismi F yönünde hareket ettiği için T gerilme kuvveti,

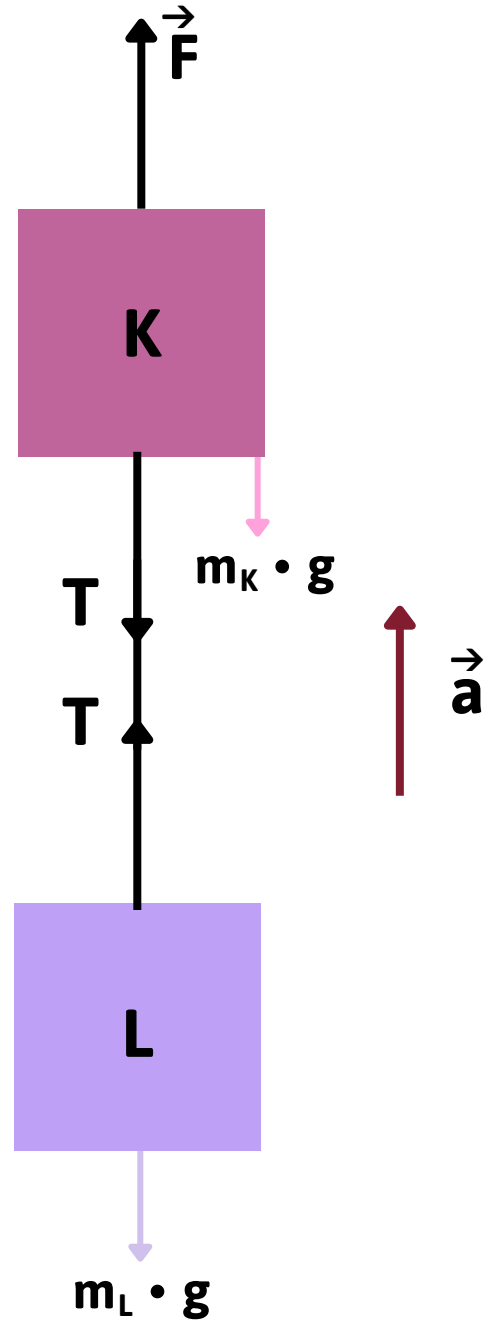
$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m_L \cdot a \\ F - (T + f_L) &= m_L \cdot a \\ T &= F - f_L - m_L \cdot a \end{aligned}$$

olarak bulunabilir.



Düşey Düzlemde Gerilme Kuvveti ve Makara Sistemi

Cisimlere etkiyen kuvvetler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m_K + m_L} = \frac{F - (m_K \cdot g + m_L \cdot g)}{m_K + m_L} \text{ olur.}$$

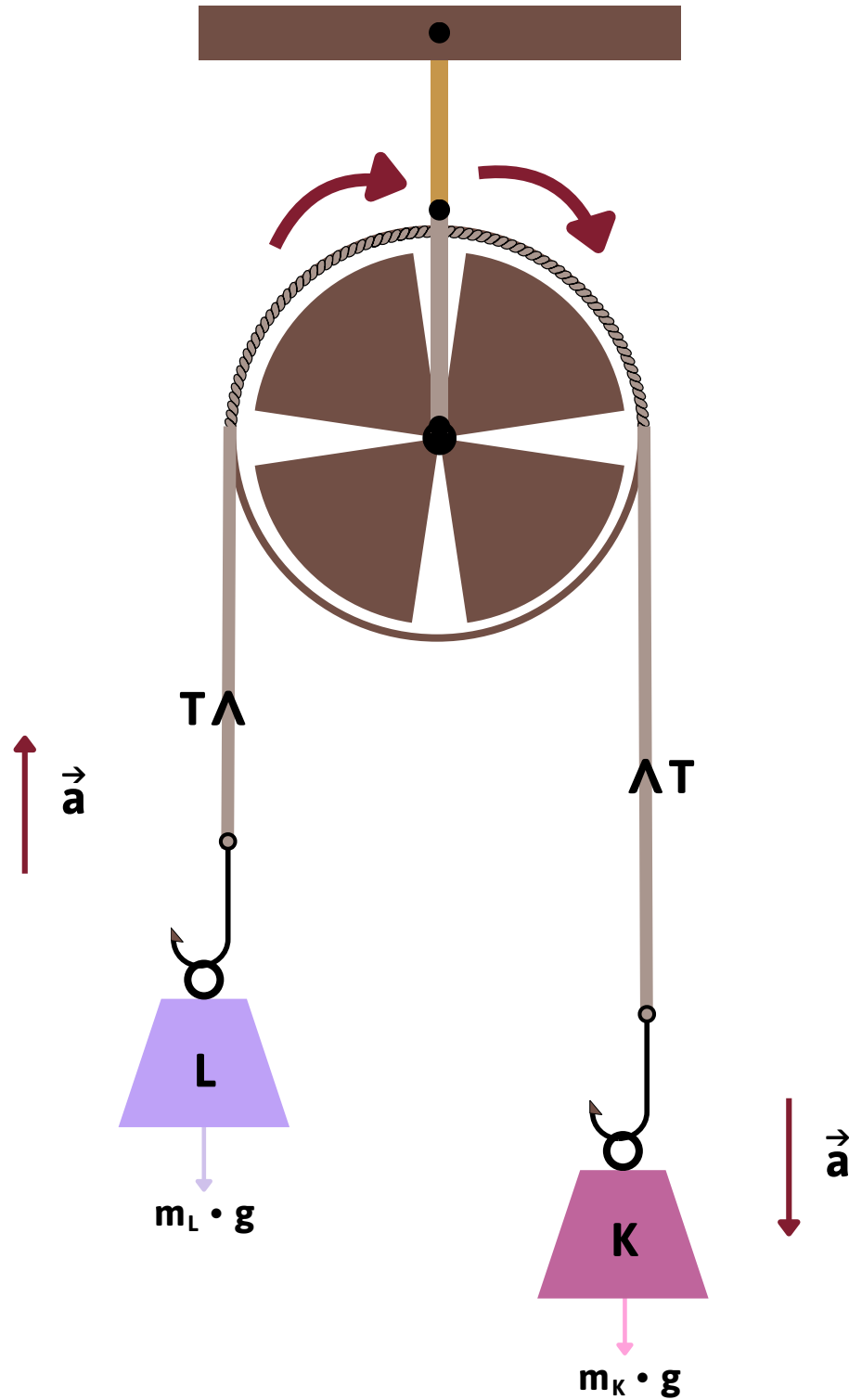
Dinamiğin temel prensibi K cismine uygulanırsa,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m_K \cdot a \\ F - T - m_K \cdot g &= m_K \cdot a \\ T &= F - m_K \cdot g - m_K \cdot a \end{aligned} \text{ olur.}$$

Dinamiğin temel prensibi L cismine uygulanırsa,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m_L \cdot a \\ T - m_L \cdot g &= m_L \cdot a \\ T &= m_L \cdot g + m_L \cdot a \end{aligned} \text{ olur.}$$

Şekilde verilen sürtünmesiz makara sisteminde $m_K > m_L$ olmak üzere,



Sistemin ivmesi,

$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m_K + m_L} = \frac{m_K \cdot g - m_L \cdot g}{m_K + m_L} \text{ olur.}$$

Dinamiğin temel prensibi K cisminde uygulanırsa,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m_K \cdot a \\ m_K \cdot g - T &= m_K \cdot a \\ T &= m_K \cdot g - m_K \cdot a \end{aligned} \text{ olur.}$$

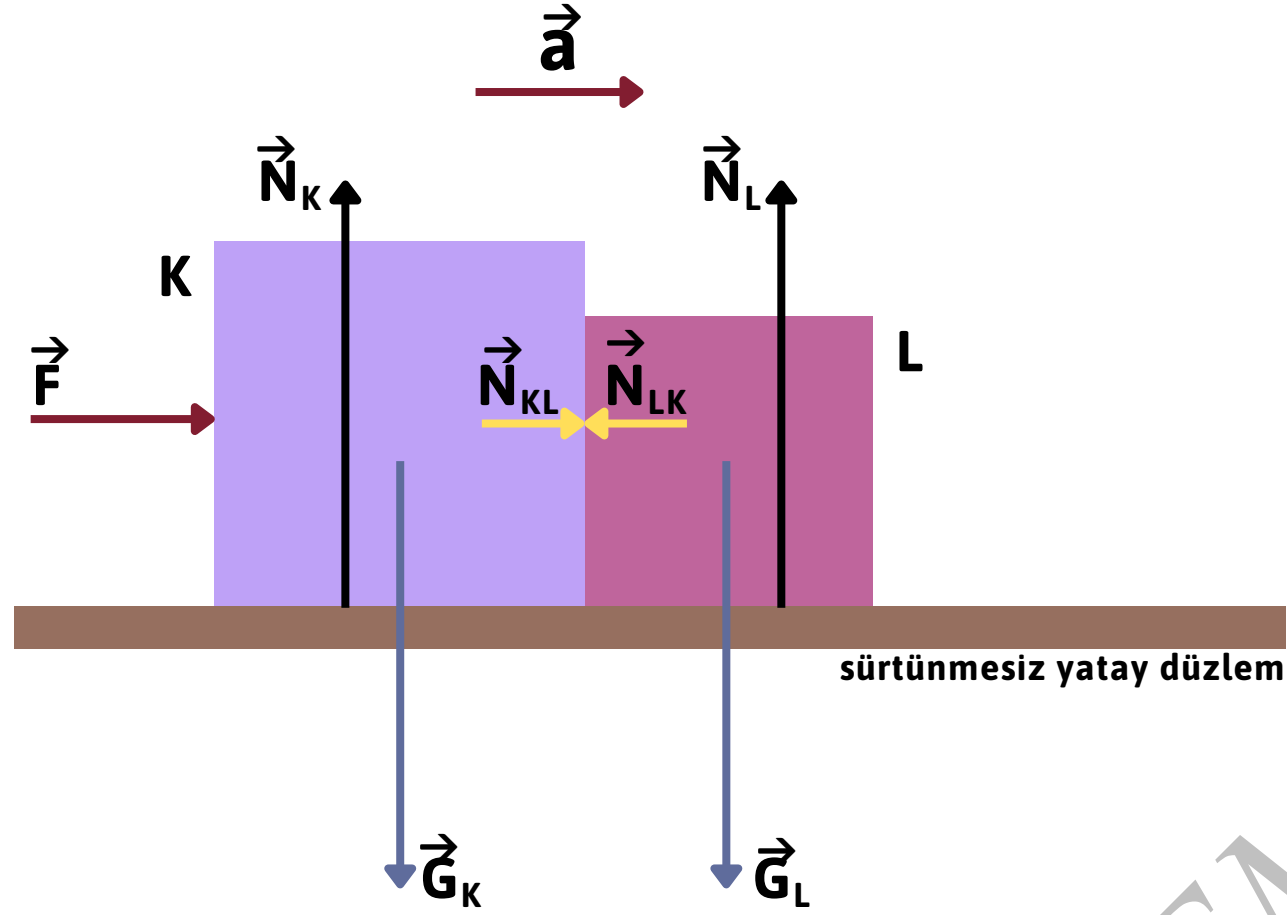
Dinamiğin temel prensibi L cisminde uygulanırsa,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m_L \cdot a \\ T - m_L \cdot g &= m_L \cdot a \\ T &= m_L \cdot g + m_L \cdot a \end{aligned} \text{ olur.}$$

Etki - Tepki Kuvvetleri

K ve L Cismine Etkiyen Kuvvetler

Etki - tepki yasası gereği, her etkiye karşı eğit ve zıt yönlü bir tepki kuvveti olması gerekir.



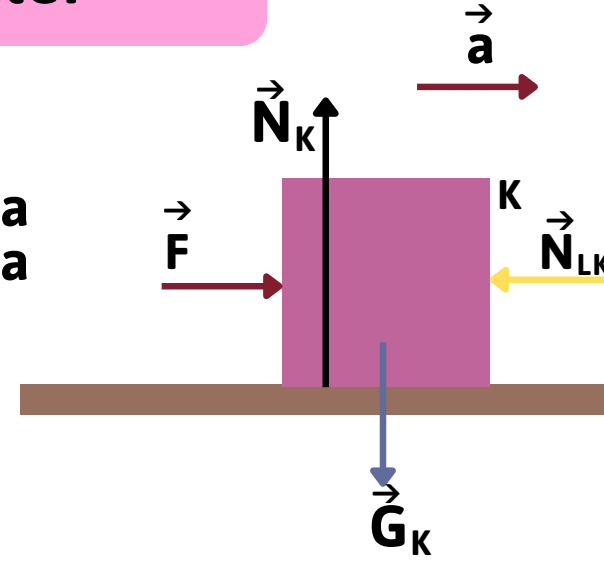
Şekildeki sisteme dinamiğın temel prensibi uygulandığında sistemin ivmesi:

K Cismine Etkiyen Kuvvetler

$\vec{N}_{LK}$ tepki kuvveti,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m_K \cdot a \\ F - N_{LK} &= m_K \cdot a \\ N_{LK} &= F - m_K \cdot a \end{aligned}$$

olarak bulunabilir.

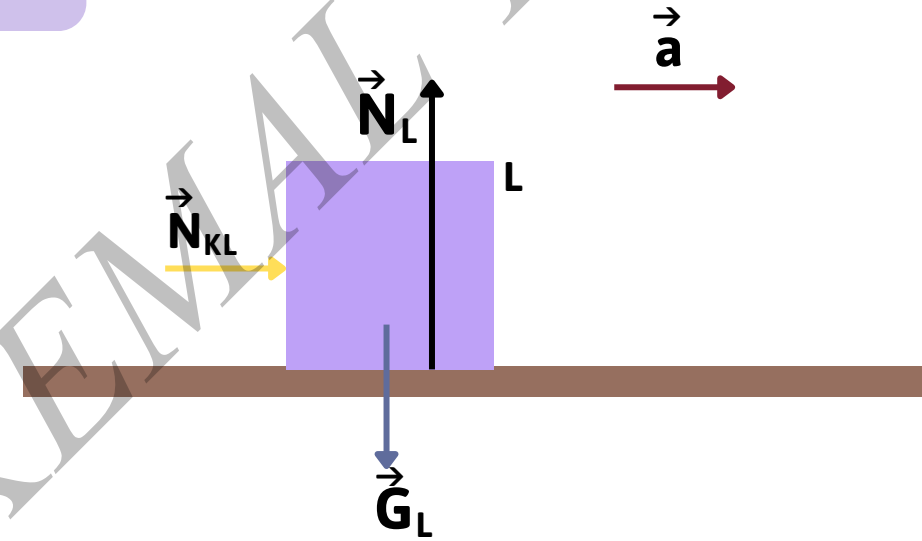


L Cismine Etkiyen Kuvvetler

$\vec{N}_{KL}$ tepki kuvveti,

$$\begin{aligned} F_{\text{net}} &= m_L \cdot a \\ N_{KL} &= m_L \cdot a \\ \vec{N}_{KL} &= -\vec{N}_{LK} \text{ ve } |N_{KL}| = |N_{LK}| \end{aligned}$$

olarak bulunabilir.

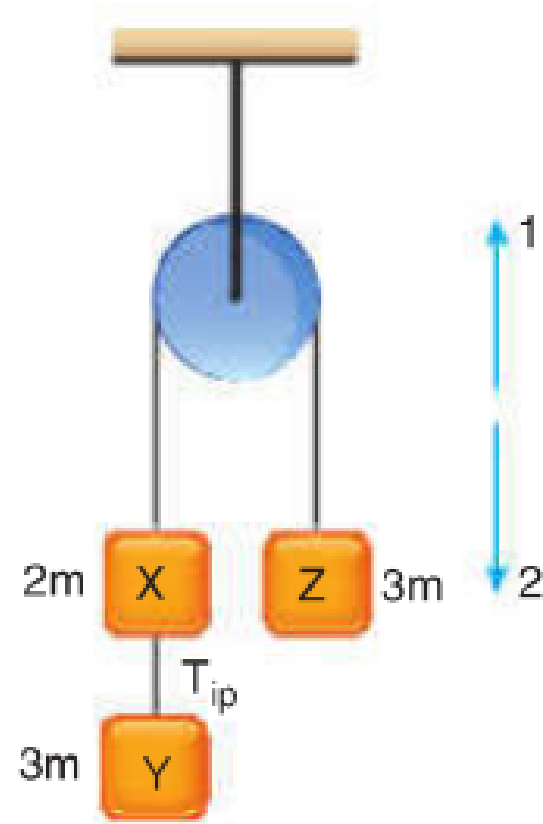


Şekildeki sürtünmesiz sistem serbest bırakılınca Z cismi 1 yönünde hızlanıyor. Hareket başladıktan bir süre sonra X ile Y arasındaki T ipi kopuyor.

Bundan sonra X cisminin hareketi nasıl olur?

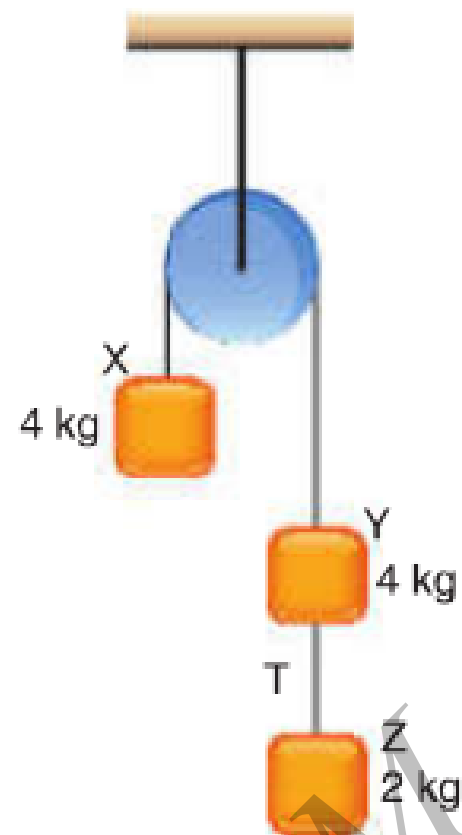
(Sürtünmeler önemsizdir.)

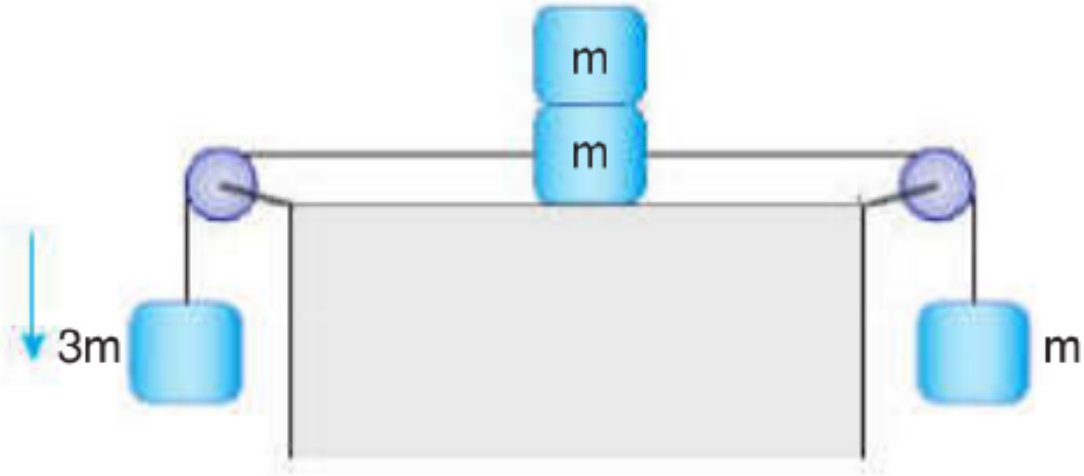
- A) 1 yönünde hızlanır.
- B) 1 yönünde yavaşlar.
- C) 2 yönünde yavaşlar, durur, ters yönde hızlanır.
- D) 1 yönünde yavaşlar, durur, ters yönde hızlanır.
- E) İp kopunca hemen durur.



Şekildeki sistem hareket halinde iken Y ile Z arasındaki ipteki meydana gelen T gerilme kuvveti kaç N olur? (Sürtünme yok, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 16 B) 14 C) 12
D) 10 E) 8



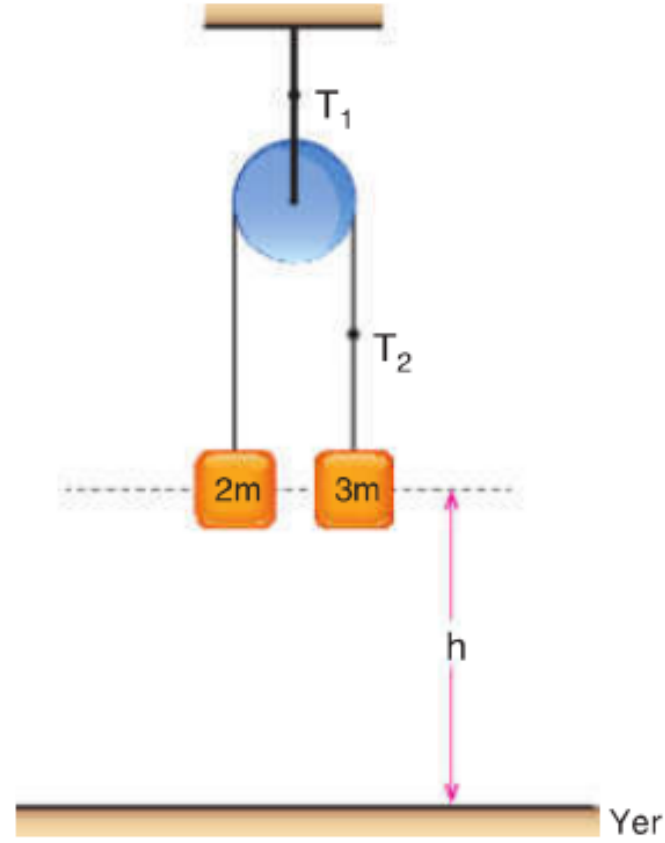


Şekildeki düzende $3m$ kütleli cisim ok yönünde sabit hızla hareket etmektedir.

Buna göre yatay düzlemdeki m kütleli cisimlerden biri alındığında sistemin ivmesi kaç g olur?

- A) $\frac{1}{7}$ B) $\frac{1}{5}$ C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{1}{2}$

2m ve 3m kütleli cisimler şekildeki gibi tutulmaktadır. Cisimler serbest bırakıldığında iplerdeki gerilmeler T_1 ve T_2 olmaktadır.



Buna göre,

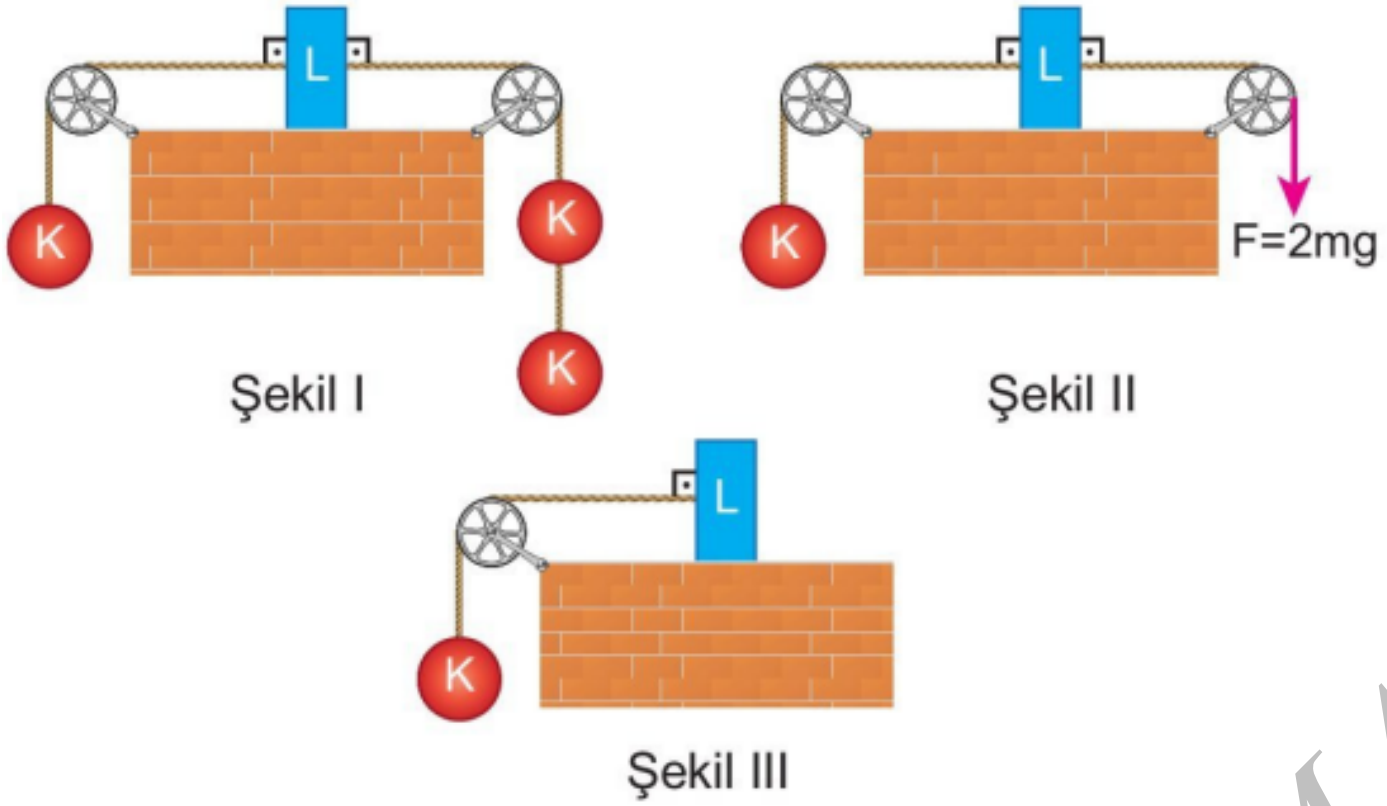
- I. Sistem serbest bırakıldıktan kısa bir süre sonra 3m kütleli cismin yerden yüksekliği h den küçüktür.
- II. Cisimlerin ivmeleri g den küçüktür.
- III. T_1 gerilme kuvvetinin büyüklüğü, T_2 gerilme kuvvetin iki katıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

(g: Yerçekimi ivmesi, makara ağırlığı önemsenmiyor.)

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

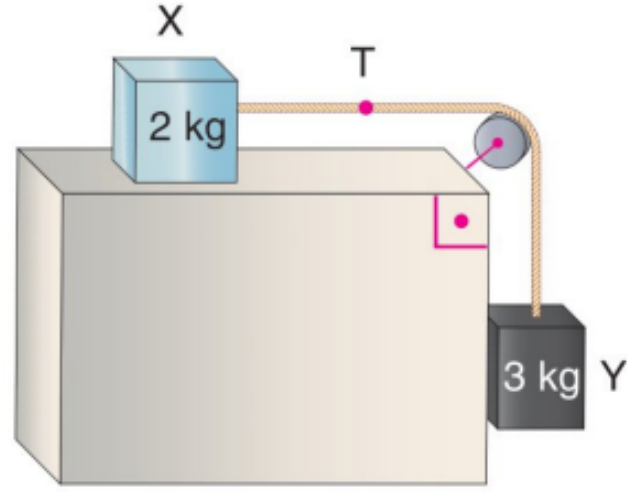
Kütleleri sırasıyla m ve $2m$ olan K ve L cisimleri, esnemeyen, ağırlıksız ipler ile oluşturulmuş Şekil I, Şekil II ve Şekil III deki sürtünmesiz sistemlerin ivmelerinin büyüklüğü sırasıyla a_1 , a_2 ve a_3 tür.



Buna göre, a_1 , a_2 ve a_3 arasındaki ilişki nedir?
(g : Yerçekimi ivmesi)

- A) $a_2 > a_3 > a_1$
 B) $a_2 = a_3 > a_1$
 C) $a_2 > a_1 > a_3$
 D) $a_1 = a_2 = a_3$
 E) $a_1 > a_2 = a_3$

2 kg kütleli X cismi ile 3 kg kütleli Y cismi şekildeki sürtünmesiz sistemde serbest bırakıldıklarında ivmeleri a , ip gerilmesi T oluyor.



Buna göre, X ve Y cisimleri yer değiştirilip cisimler serbest bırakılırsa sistemin ivmesi a ve ip gerilmesi T nasıl değişir?

	a	T
A)	Artar	Artar
B)	Değişmez	Değişmez
C)	Artar	Değişmez
D)	Azalır	Azalır
E)	Azalır	Değişmez

Yatay sürtünmesiz düzlemde bulunan K ve L cisimleri Şekil I deki gibi yatay doğrultuda sürekli olarak uygulanan F kuvveti etkisinde harekete geçtikten bir süre sonra Şekil II deki gibi $2F$ kuvveti sürekli olarak uygulanmaya başlıyor.



Şekil I



Şekil II

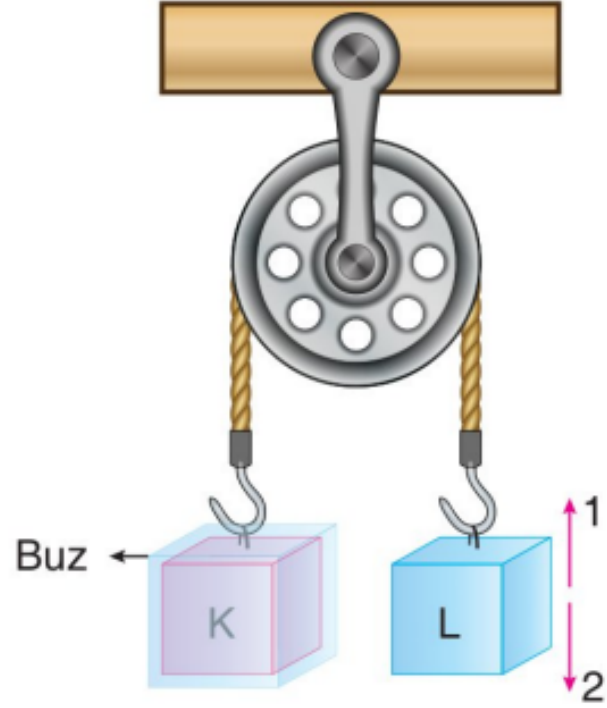
Buna göre, $2F$ kuvveti uygulanmaya başladıktan sonra K ve L cisimlerine ait;

- I. İvmenin büyüklüğü
- II. İvmenin yönü
- III. Aralarında oluşan etki tepki kuvvetlerinin büyüklüğü

niceliklerinden hangileri değişir? ($m_K > m_L$)

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

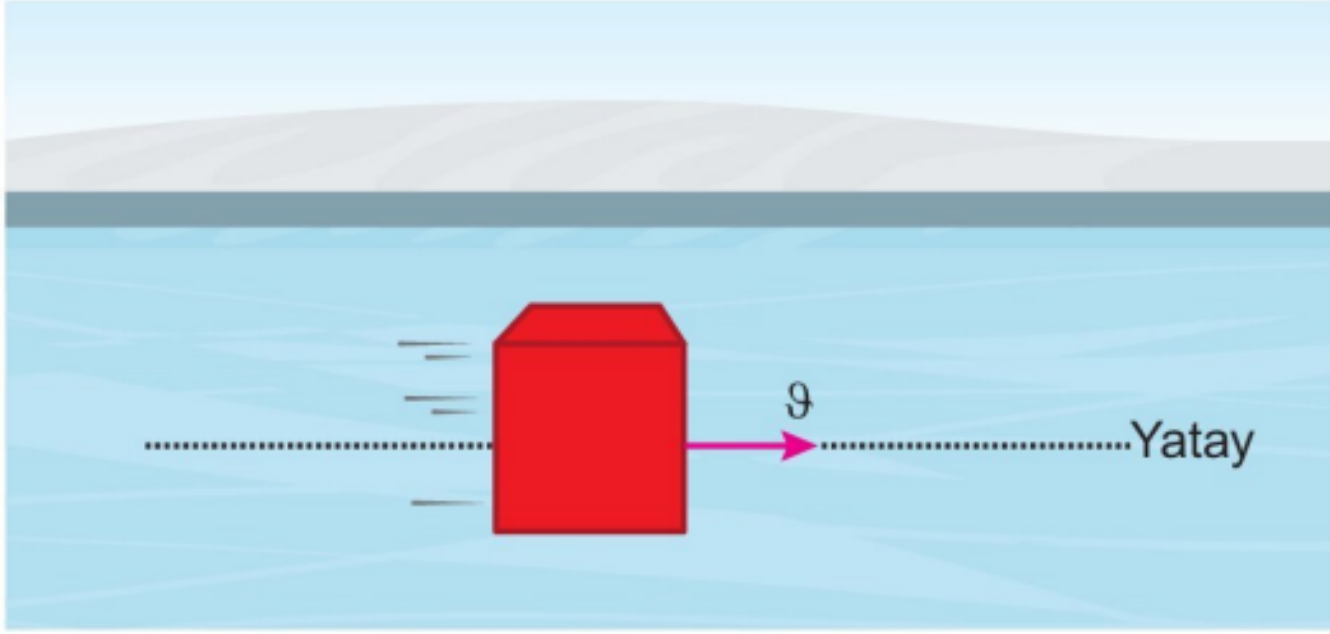
Şekildeki sürtünmesiz sistemde K ve L cisimleri özdeştir. K cismi üzerinde m kütleli buz vardır. Cisimler serbest bırakıldığında buz yavaş yavaş erimektedir.



Eriyen buz döküldüğüne göre, L cisminin hareketi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 1 yönünde sürekli hızlanır.
- B) Önce 1 yönünde hızlanır, sonra yavaşlar ve durur.
- C) Önce 1 yönünde hızlanır, sonra yavaşlar sonra sabit hızlı hareket eder.
- D) Önce 1 yönünde hızlanır, sonra yavaşlar, durur ve 2 yönünde hızlanır.
- E) 1 yönünde hızlanır, sonra sabit hızlı hareket eder.

Sürtünmesiz yatay bir düzlemde fırlatılan cisme bir süre sonra bir dış kuvvet uygulanmaktadır.



Buna göre, cismin hareketi ile ilgili olarak;

- I. Hızlanır
- II. Yavaşlar
- III. Sabit hızla hareketine devam eder

durumlarından hangileri gerçekleşebilir?

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