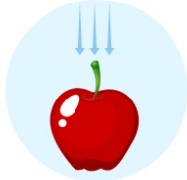


# NEWTON'IN HAREKET YASALARI

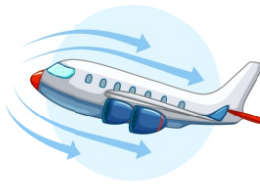
SINIFI	ÜNİTE	KONU	AYT-2018		AYT-2019		AYT-2020		AYT-2021		AYT-2022		AYT-2023		Toplam	Ünite Toplamı	
			Adet	Soru No	Adet	Soru No	Adet	Soru No	Adet	Soru No	Adet	Soru No	Adet	Soru No			
11. SINIF	KUWET VE HAREKET	VEKTÖRLER											1	1	1	24	
		BAĞIL HAREKET			1	1	1	1			1	2			3		
		NEWTON'IN HAREKET YASALARI					2	2-6					1	2	3		
		BİR BOYUTTA SABİT İVMELİ HAREKET			1	2	1	3					1	3	3		
		İKİ BOYUTTA HAREKET							2	2-3					2		
		ENERJİ VE HAREKET													0		
		İTME VE ÇİZGİSEL MOMENTUM	1	3	2	3-4	3	4-5-11			1	3	1	4	8		
		TORK	1	4						1	4			1	5		3
		DENGE VE DENGE ŞARTLARI															0
		BAŞİT MAKİNELER										1	4				1



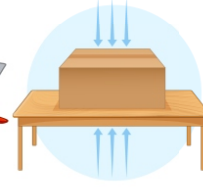
GRAVITY FORCE



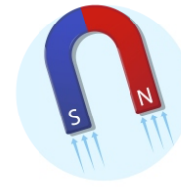
APPLIED FORCE



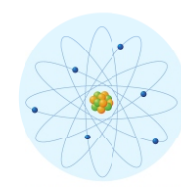
DRAG FORCE



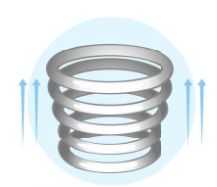
NORMAL FORCE



MAGNETIC FORCE



ELECTRIC FORCE



SPRING FORCE



# KUVVET

**Kuvvet:** Bir cismi hareket ettiren, hareket eden bir cismi durduran, cismin doğrultu ve yönünü değiştiren, cisme şekil değişikliği veren etkidir.

Kuvvet  $\vec{F}$  harfi ile gösterilir. Vektördür. Birimi N yada dyn, Dinamometre ile ölçülür. (Yaylı Kantar)

$$\vec{F} = m \cdot a \quad \vec{F} = m \cdot a$$
$$= \text{kg} \cdot \text{m/s}^2 = \text{N} \quad = \text{g} \cdot \text{cm/s}^2 = \text{dyn}$$

Uygulama özelliğine göre ikiye ayrılır.

**Temas Gerektiren Kuvvetler:** Cisimler birbirine temas ederek, aralarında kuvvet oluşur. Sırayı çekme, çantayı kaldırma, musluğu açmak, rüzgârın cisimlere teması

**Temas Gerektirmeyen Kuvvetler:** Cisimler birbirine temas etmeden, aralarında kuvvet oluşur.

Mıknatısın demiri çekmesi Gezegenlerin arasındaki kuvvetler, kütle çekim kuvveti, elektromanyetik kuvvetler ve nükleer kuvvetler



**Temel Kuvvetleri:**

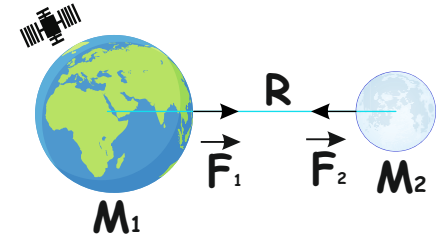
**1) Kütle Çekim Kuvveti :**

Evrendeki kütlesi olan her şey birbirine kuvvet uygular. Temel kuvvetlerin en zayıf olanıdır.

Menzilleri (etki alanları) çok büyüktür.

Yerçekimi kuvveti, Dünyanın bize uyguladığı kütle çekim kuvvetidir.

$$\vec{F} = G \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{R^2}$$



$F_1 = F_2 = F$  Cisimlerin birbirine uyguladıkları kuvvetler birbirine eşit fakat zıt yönlü olur.

$M_1 = 1$ . cismin kütlesi

$M_2 = 2$ . cismin kütlesi

$R = 2$  cisim arasındaki uzaklık

$G =$  Evrensel kütle çekim sabiti  $= 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}(\text{m}^2 / \text{kg}^2)$

**Kütle Çekim Kuvveti :**

Çok zayıf kuvvettir,

Madenin kütlesine etki eder,

Menzili sonsuzdur,

Kuvveti taşıyan parçacık gravitondur.

# KUVVET

## 2) Zayıf Nükleer Kuvvet :

Kütle çekim kuvvetinden çok büyüktür.

Atom, çekirdeğinde proton ve nötron arasında oluşan kuvvettir. Atom, çekirdeğinin içerisinde etkilidir. Bu nedenle menzili çok kısadır.

Atom çekirdeğinin bozunmasını (Radyoaktif Parçalanma) sağlayan kuvvettir.

## Zayıf Nükleer Kuvvet,

Her parçacığa etki eder,

Şiddeti her parçacık için aynıdır.

Menzili çok kısadır.

Güçlü nükleer kuvvetlere göre zayıf, kütle çekim kuvvetine göre kuvvetlidir.

## 3) Elektromanyetik Kuvvet :

Elektrik ve manyetik kuvvetlerdir.

Yüklü parçacıklar arasında, elektriksel kuvvet oluşur ve yüklü parçacıkların harekete geçmesiyle manyetik kuvvetler oluşur.

Menzilleri de kütle çekim kuvveti gibi çok büyüktür.

Elektrik yüküne etki eder,

Zayıftır

Menzili sonsuzdur

Kuvvet taşıyan parçacık fotondur

## 4) Güçlü Nükleer Kuvvet (Yeğin Çekirdek Kuvveti)

Temel kuvvetlerin en büyüğüdür. Atom çekirdeğinin içinde etkilidir. Çekirdeğin bozunmadan kalmasını sağlar. Menzili çok kısadır.

**Dengelenmiş Kuvvetler:** Bir sisteme yada cisimlere etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır (Cisim duruyor yada sabit hızla hareket ediyor) ise, dengelenmiş kuvvetin etkisindedir. Havada sabit duran uçak, Denizde sabit duran gemi, Ağaçın dalındaki elma

**Dengelenmemiş Kuvvetler:** Bir sisteme yada cisimlere etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır değil ise, dengelenmemiş kuvvetin etkisindedir. Duran arabanın harekete geçmesi,

# KUVVET

## DİNAMİK (Newton Hareket Yasaları)

### 1. Eylemsizlik Yasası (Fizik neti=0 sıfır olan öğrenci)

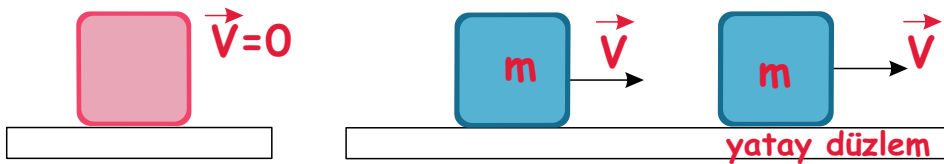
$F_{net}=0$ , ise Cisimler hareket özelliğini korur.

Cisim duruyorsa durmaya devam eder, Cisim hareket ediyorsa, aynı şekilde (hız, yön, doğrultu) hareketine devam eder.

**Eylemsizlik kuvveti**, cisimlere hareket özelliğini korurken etkiyen kuvvettir. Hız değişiminde araba içindeki kişileri etkiler. Araba da giderken ani fren den dolayı bizi öne doğru hareket ettiren kuvvettir. Eylemsizlik kuvveti sistemin ivmesiyle zıt yöndedir. Hızlanmada arkaya, yavaşlamada öne doğrudur.

$F_{ey} = m \cdot a$  (Eylemsizlik kuvveti, hayali bir kuvvettir.)

$F_{net}=0$  ise  $V=0$  yada  $V= Sbt$



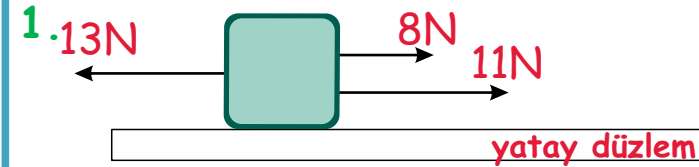
### 2. Temel Yasa (Fizik çalışarak, ivmeli hareket yapan Fizik netini artıran öğrenci)

Cisme etki eden net kuvvet varsa, Cisim net kuvvetle aynı yönde ve orantıda bir ivme kazanır.

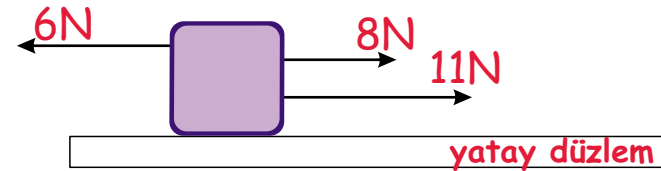
$$F_{net} = m \cdot a$$

$$m = sbt$$

**Net Kuvvet:** Birden fazla kuvvetin yaptığı işi tek başına yapan kuvvettir.



### 2. Sürtünme kuvveti $F_s=13N$ ise,

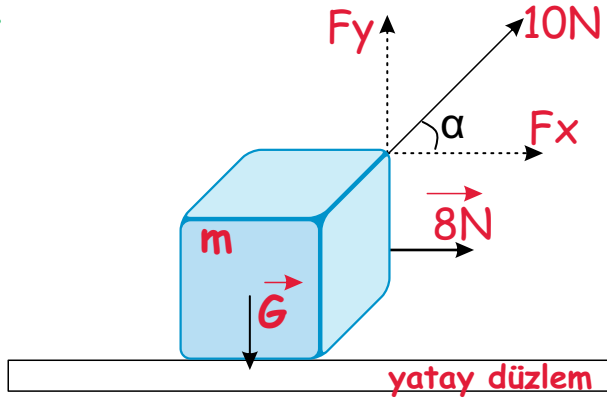


Duran ve sabit hızlı cisimlerde net kuvvet sıfırdır. ( $V=0$  veya  $V=sbt$  ise  $F_{net}=0$ )

Hızı değişen cisimlerde net kuvvet sıfırdan farklıdır. ( $V \neq sbt$  ise  $F_{net} \neq 0$ ) (2021 TYT)

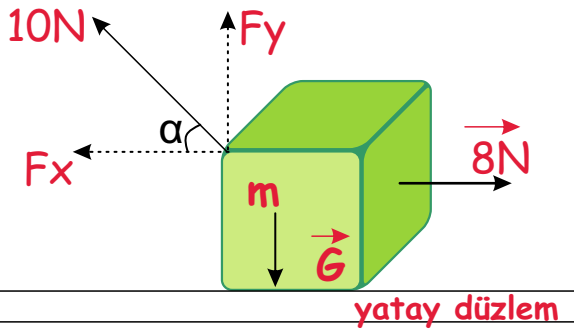
# KUVVET

3.

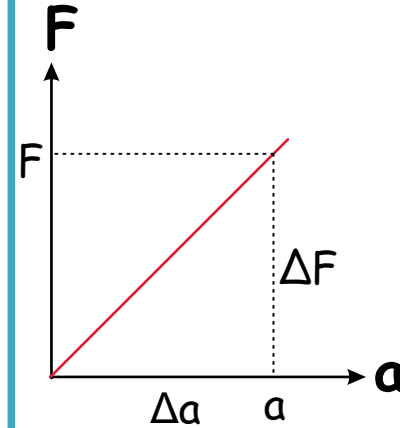
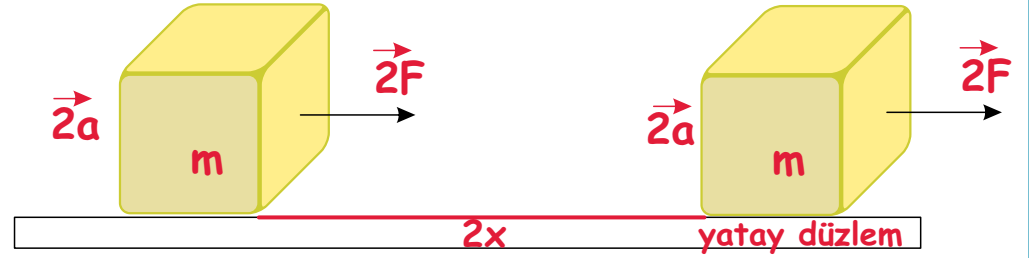
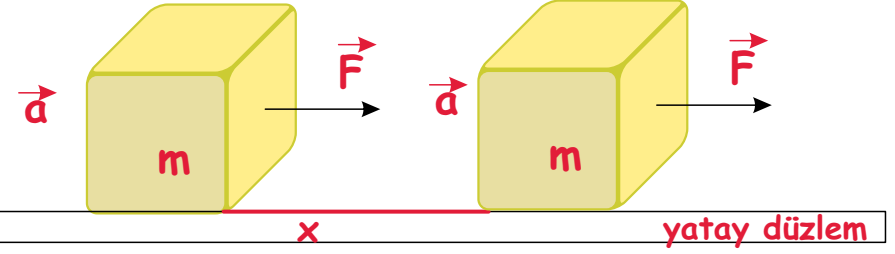


( $\alpha=37^\circ$ )

4. Sürtünme kuvveti: 5N ise,



cismin hareketini yorumlayınız.  
( $\alpha=37^\circ$ )



$$\begin{aligned} \text{Eğim} &= \tan \alpha = \frac{\text{Karşı}}{\text{Komşu}} \\ &= \frac{\Delta F}{\Delta a} = \frac{m \cdot \Delta a}{\Delta a} = m \end{aligned}$$

# KUVVET

## 3. Etki Tepki Yasası: (Sürekli kavga eden öğrenci İki öğrencide eşit kuvvettedir.)

Cisimler ağırlıklarından dolayı temas ettikleri yüzeye kuvvet uygular. Uyguladıkları bu kuvvete **Etki Kuvveti** denir.

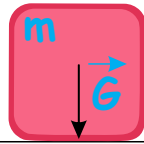
Yüzeylerde etki kuvvetine karşı bir kuvvet uygular. Bu kuvvete **Tepki Kuvveti** denir.

Her etki kuvvetine karşılık eşit şiddette ve zıt yönde bir tepki kuvveti vardır. Etki ve Tepki kuvvetleri farklı cisimler üzerine uygulanır. Bu nedenle toplamaları sıfır değildir.

$G$  = Cismin ağırlığı (Yüzeye uygulanan etki kuvveti)

$N$  = Tepki kuvveti (Cisme uygulanır)

$$G = m \cdot g$$



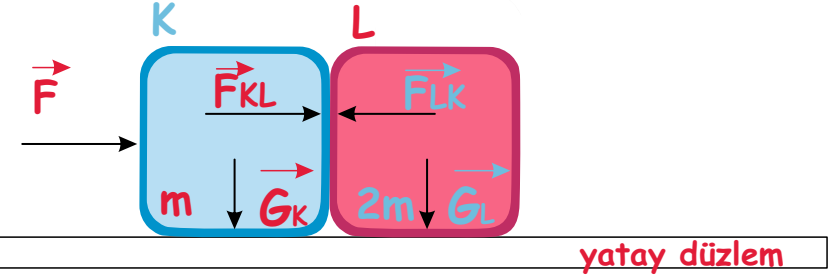
yatay düzlem

Etki=Tepki

$$\vec{G} = -\vec{N} \quad G = N$$

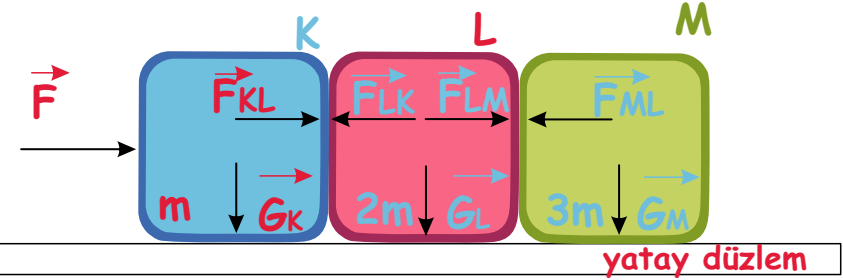
$$|\vec{G}| = |\vec{N}|$$

Soru:



L'nin K'ya ( $\vec{F}_{LK}$ ) uyguladığı kuvveti F cinsinden yazınız.

Soru:



L'nin K'ya uyguladığı kuvveti  $F_1$  ( $\vec{F}_{LK}$ ) ise, L'nin M'ye uyguladığı kuvveti  $F_2$  ( $\vec{F}_{LM}$ ) olduğuna göre  $F_1/F_2$  nedir?

 F kuvvetini cisimler kütleleri ile orantılı paylaşırlar.

# KUVVET

**Sürtünme Kuvveti:** Cisimlerin hareketine zıt yönde ve cismin hareketini engelleyen bir kuvvettir. Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü yüzeye dik etki eden net kuvvetle doğru orantılıdır.

$$F_s = k \cdot n$$

$F_s$  = Sürtünme kuvveti

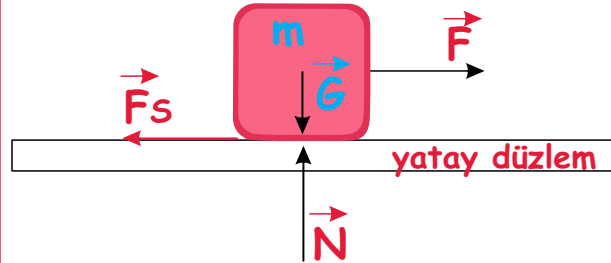
$k$  = Sürtünme katsayısı Sürtünme katsayısı,  $1 > k > 0$

$n$  = Yüzeye dik etki eden net kuvvet

$F > F_s$ : Cisim hareket eder.

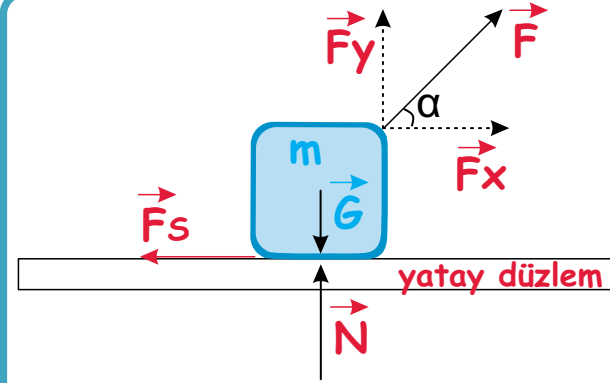
$F = F_s$ : Cisim durur.

$F < F_s$ : Cisim hareket etmez.

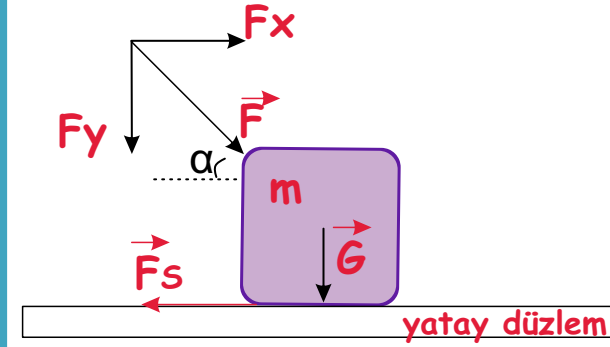


$$F_s = k \cdot n \\ = k \cdot m \cdot g$$

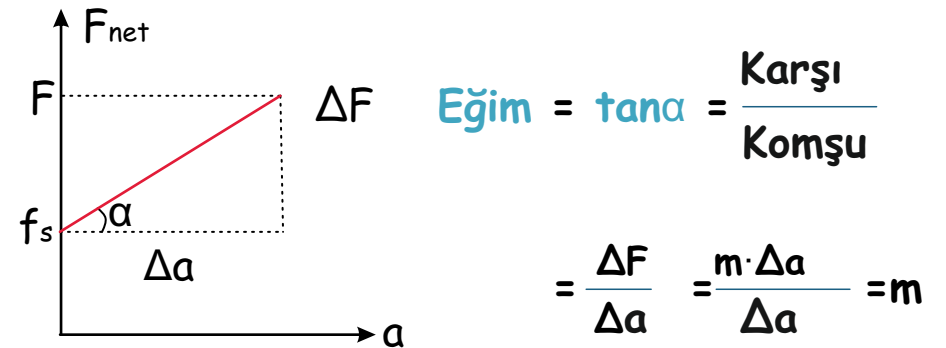
Cisme etki eden yüzeyin tepki kuvveti olan (N) ile Yüzeye etki eden net kuvveti olan (n) birbirine karıştırmayınız. Zıt kuvvetlerdir.



$$n = G - F_y \\ F_s = k \cdot n \\ = k \cdot (G - F_y) \\ = k \cdot (mg - F \sin \alpha)$$



$$n = G + F_y \\ F_s = k \cdot n \\ = k \cdot (G + F_y) \\ = k \cdot (mg + F \sin \alpha)$$



Ortam Sürtünmeli ise net kuvvet ile ivme doğru orantılıdır.

# KUVVET

**Statik Sürtünme Kuvveti:** Cisimlerin harekete geçmesini engelleyen sürtünme kuvvetidir. Cisim harekete geçince, cisme Kinetik Sürtünme Kuvveti etki eder.

Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü yüzeye dik etki eden net kuvvetle doğru orantılıdır.

$$F_{ssk} = k \cdot n$$

$F_{ssk}$  = Statik Sürtünme kuvveti

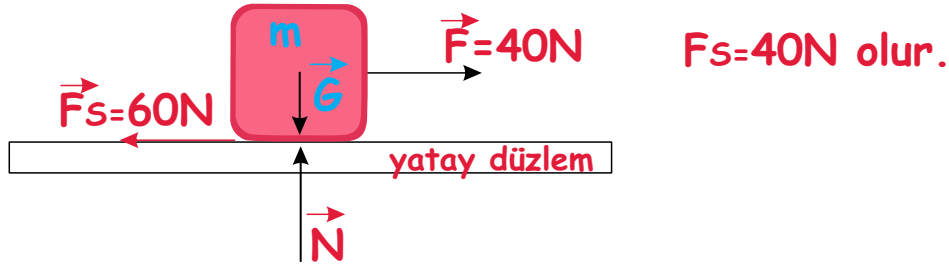
$k$  = Statik Sürtünme katsayısı

$n$  = Yüzeye dik etki eden net kuvvet

$F > F_{ssk}$ : Cisim hareket eder.

$F = F_{ssk}$ : Cisim durur.

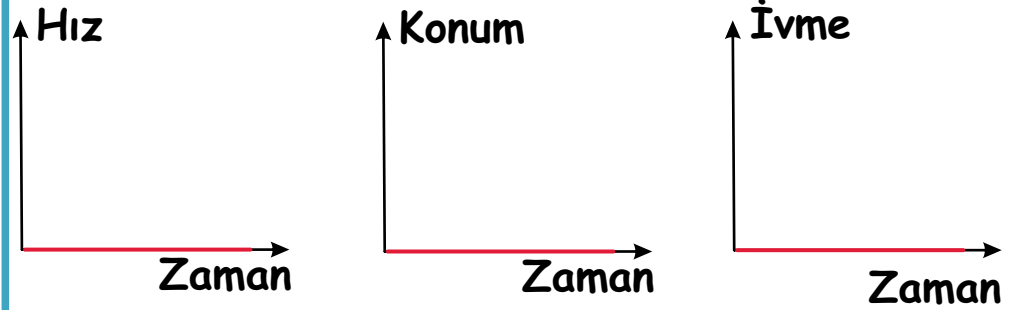
$F < F_{ssk}$ : Cisim hareket etmez.



Cisim hareket etmediği için, sürtünme kuvveti uygulanan kuvvete eşit olur.

Cisim harekete geçemediği için cismin hızı, ivmesi ve konum değişikliği sıfırdır.

$$V=0 \quad a=0$$



Statik sürtünme kuvvetinin maksimum değerinden büyük bir kuvvet uygulandığında cisim harekete geçer.



**Kinetik Sürtünme Kuvveti:** Harekete geçen cisimlere uygulanan sürtünme kuvvetidir. Harekete zıt yönde ve cismin hareketini engellemeye çalışan kuvvettir. Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü yüzeye dik etki eden net kuvvetle doğru orantılıdır.

$$F_{ksk} = k \cdot n$$

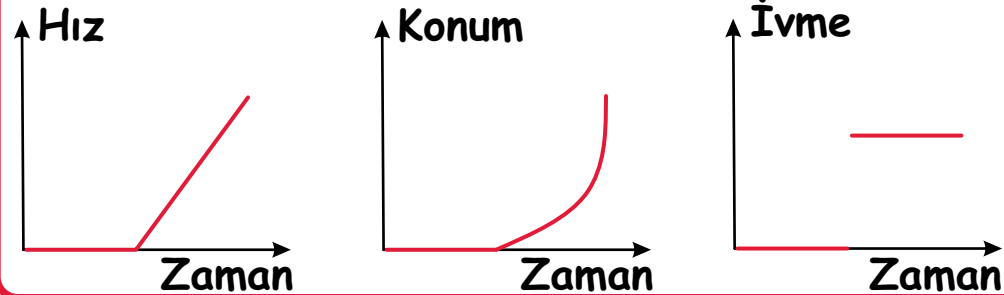
$F_{ksk}$  = Kinetik Sürtünme kuvveti

$k$  = Kinetik Sürtünme katsayısı

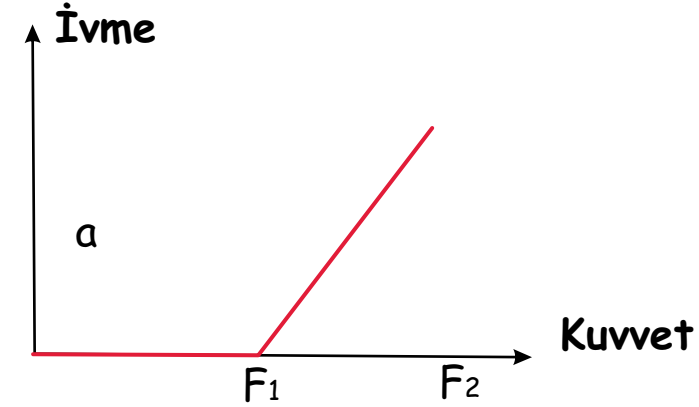
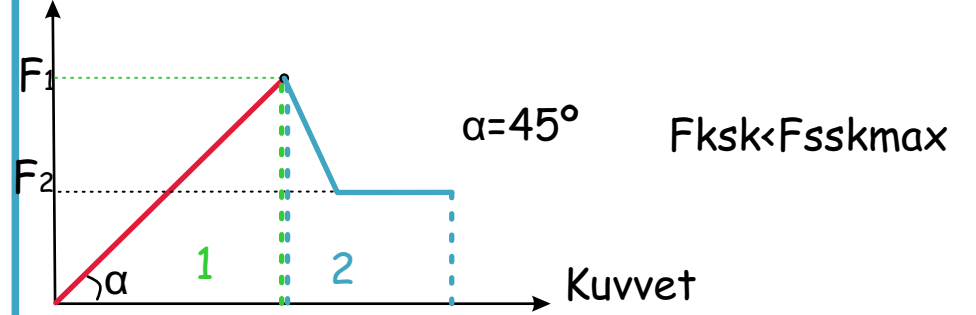
$n$  = Yüzeye dik etki eden net kuvvet

Cisim ilk durumda harekete geçemediği için cismin hızı, ivmesi konum değişikliği sıfırdır. Cisme Statik sürtünme kuvvetinin maksimum değerinden büyük bir kuvvet uygulandığında harekete geçer.

Cisim harekete geçtikten sonra cisme kinetik sürtünme kuvveti uygulanır.



**Sürtünme Kuvveti**



Cisim 1. bölgede duruyor.

Cisim 2. bölgede hareket ediyor.

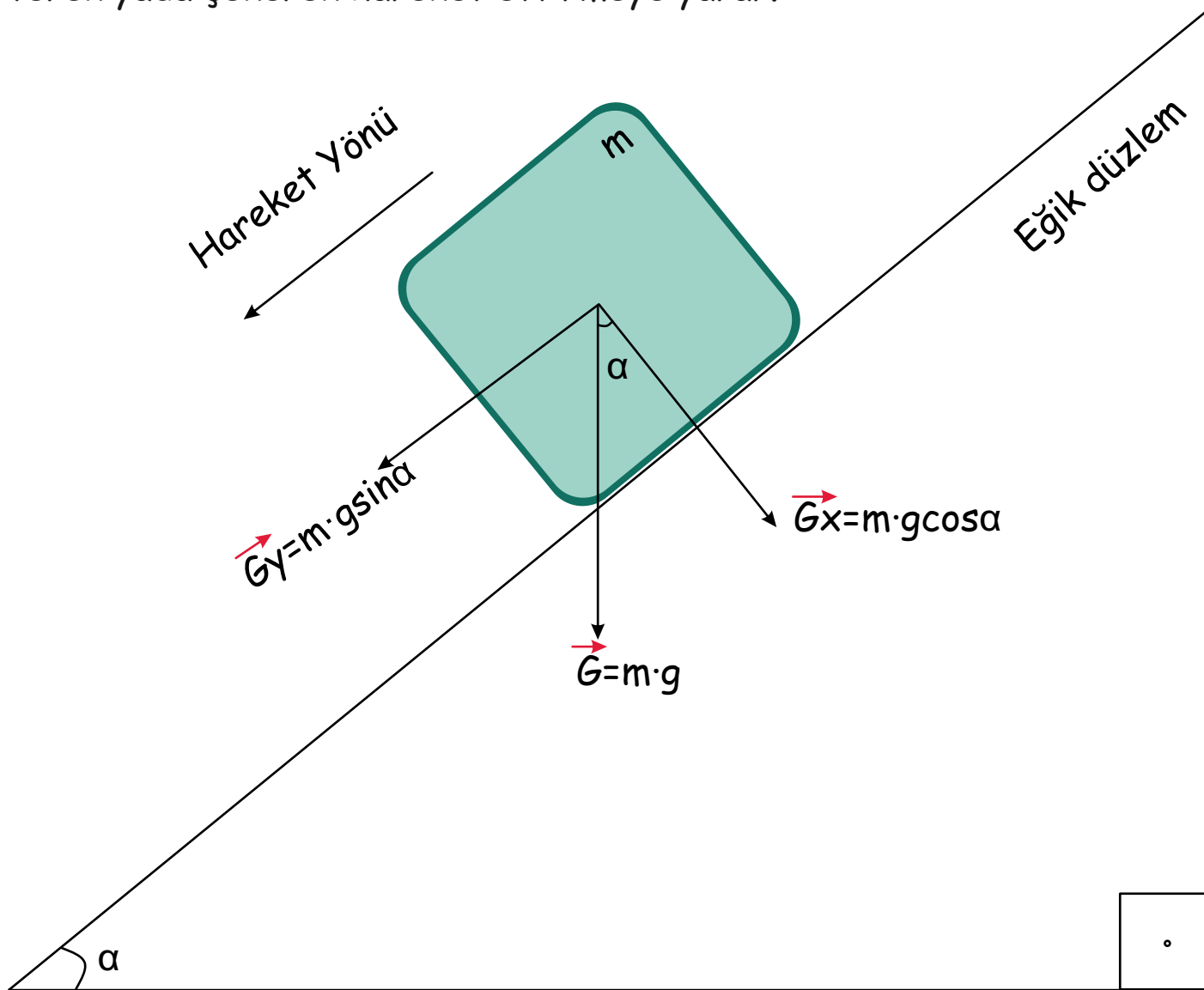
Tepe noktasında statik sürtünme kuvveti maksimum değer alır. ( $F_1 = F_{ssk}$  maksimum değeri)

$F_2$  = Kinetik sürtünme kuvveti

Kinetik sürtünme kuvveti, statik sürtünme kuvvetinin maksimum değerinden küçüktür.

## Eğik Düzlem (Sürtünmesiz Eğik Düzlem)

Eğik Düzlemin amacı, bir cismi istediğimiz yüksekliğe, cismin ağırlığından daha az bir kuvvet uygulayarak iterek yada çekerek hareket ettirmeye yarar.



$$\vec{G} = m \cdot g$$

$$\vec{G}_y = m \cdot g \sin \alpha$$

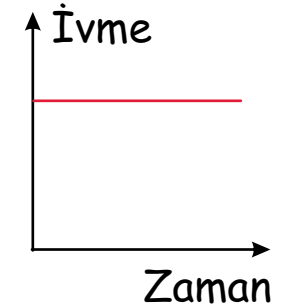
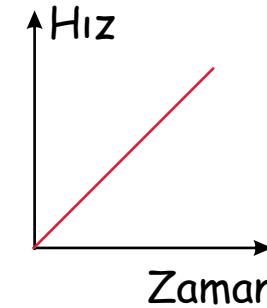
$$\vec{G}_x = m \cdot g \cos \alpha$$

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

$$m \cdot g \sin \alpha = m \cdot a$$

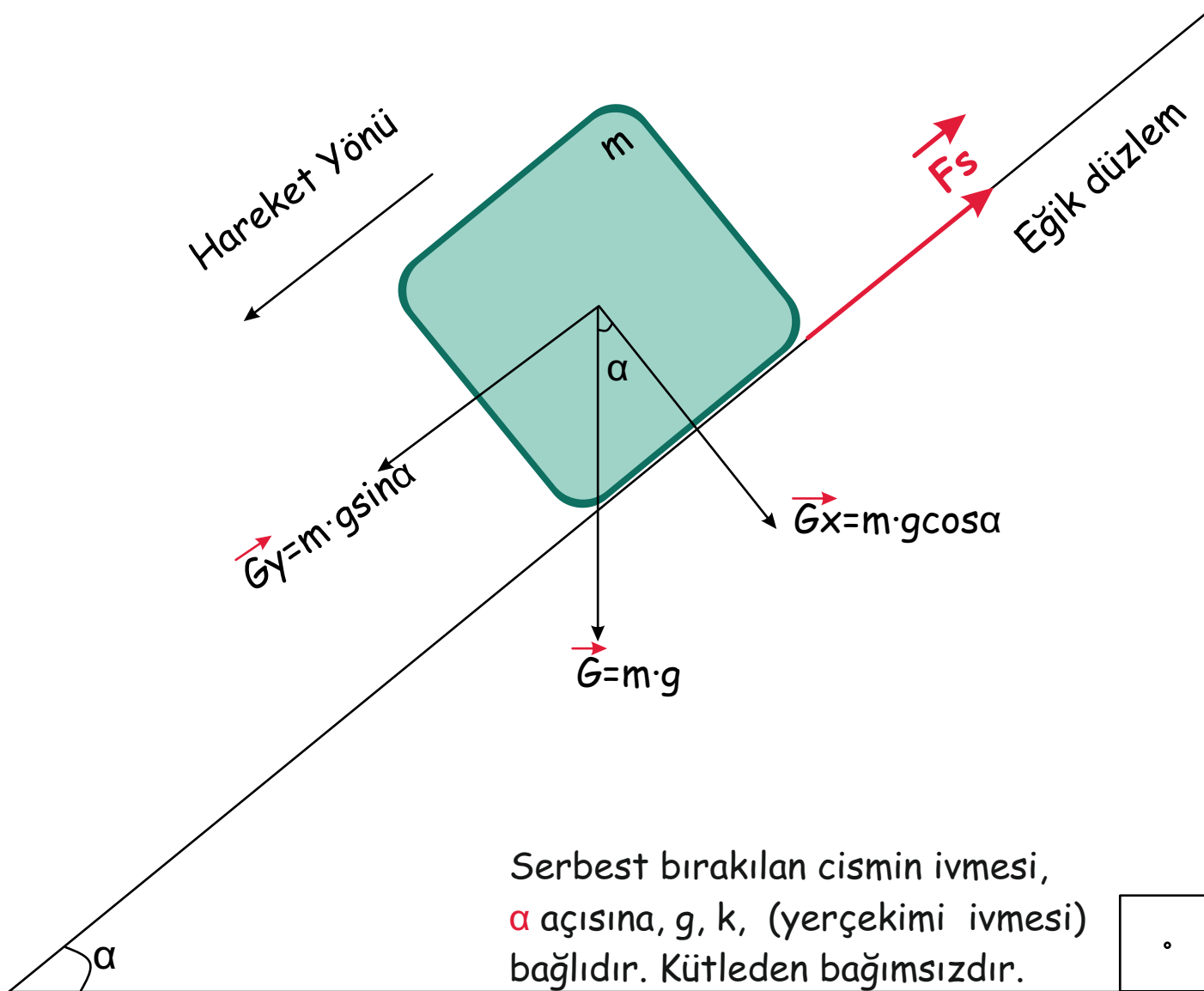
$$a = g \cdot \sin \alpha$$

Serbest bırakılan cismin ivmesi,  $\alpha$  açısına ve  $g$  (yerçekimi ivmesi) bağlıdır. Kütlede bağımsızdır.



## Eğik Düzlem (Sürtünlü Eğik Düzlem)

Eğik Düzlemde cismin hareketine ters yönde sürtünme kuvveti vardır.



$$\vec{F}_s = k \cdot n$$

$$\vec{F}_s = k \cdot (m \cdot g \cos \alpha)$$

$$G = m \cdot g$$

$$G_y = m \cdot g \sin \alpha$$

$$G_x = m \cdot g \cos \alpha$$

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

$$F - F_s = m \cdot a$$

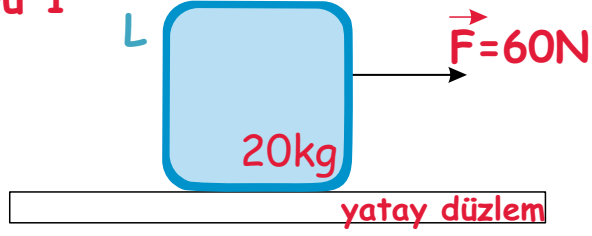
$$m \cdot g \sin \alpha - k \cdot (m \cdot g \cos \alpha) = m \cdot a$$

$$g \sin \alpha - k \cdot (g \cos \alpha) = a$$

Serbest bırakılan cismin ivmesi,  
 $\alpha$  açısına,  $g$ ,  $k$ , (yerçekimi ivmesi)  
bağlıdır. Kütlede bağımsızdır.

# KUVVET

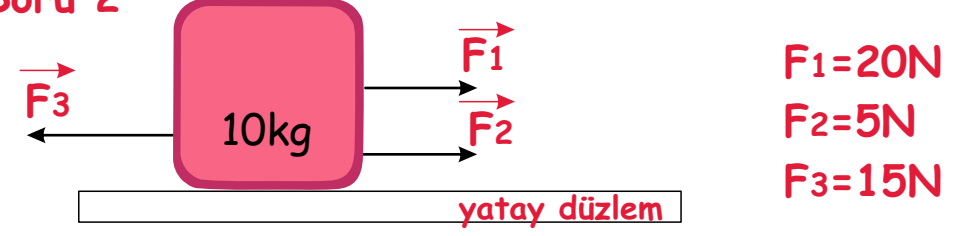
Soru 1



Sürtünlü ortamda duran L cisminin 60N kuvvet uygulanıyor.

a) Statik sürtünme katsayısı 0,9 ise sürtünme kuvveti nedir.

Soru 2



$$F_1=20\text{N}$$

$$F_2=5\text{N}$$

$$F_3=15\text{N}$$

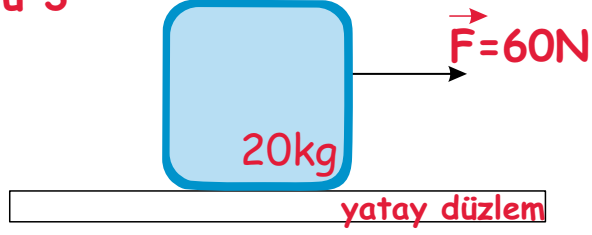
Şekildeki duran K cisminin  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  kuvvetleri uygulanıyor,

a) Statik sürtünme katsayısı 0,9 ise sürtünme kuvveti nedir.

b) Kinetik sürtünme katsayısı 0,7 ise sürtünme kuvveti nedir.

# KUVVET

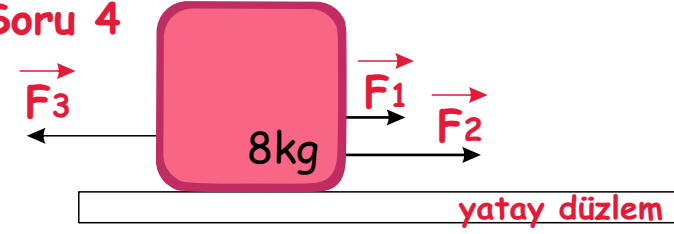
Soru 3



Sürtünmesiz ortamda duran cisme 60N kuvvet uygulanıyor.

- Cismin ivmesi kaç  $\text{m/s}^2$  dir.
8. sn deki hızı nedir.
- Cismin ilk hızı  $V=30\text{m/s}$  olursa 5. sn deki hızı nedir.

Soru 4



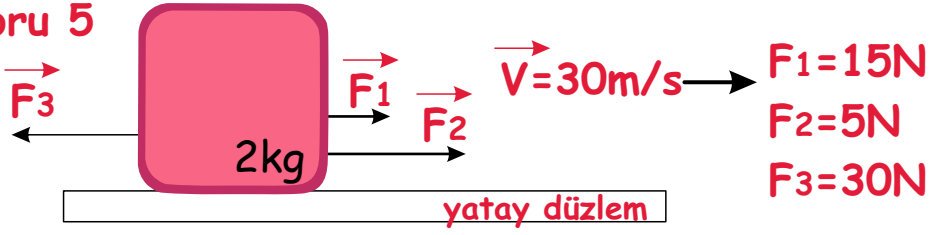
$$\begin{aligned} F_1 &= 30\text{N} \\ F_2 &= 25\text{N} \\ F_3 &= 15\text{N} \end{aligned}$$

Şekildeki duran cisme  $F_1, F_2, F_3$  kuvvetleri uygulanıyor,

- Cisme uygulanan net kuvvet nedir
- Cismin ivmesi nedir
- Cismin 6. saniyedeki hızı nedir.

# KUVVET

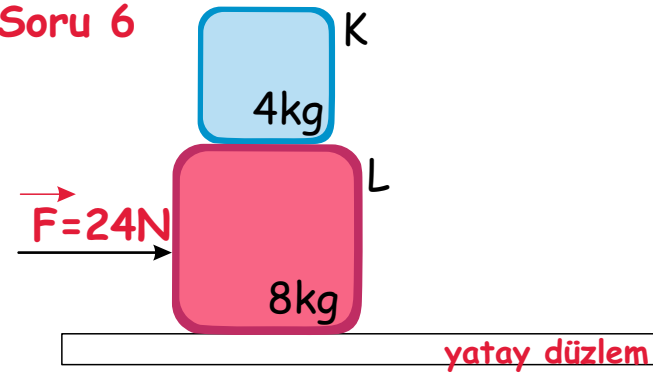
Soru 5



Şekildeki cisme  $F_1, F_2, F_3$  kuvvetleri uygulanıyor,

- Cisme uygulanan net kuvvet nedir.
- Cismin ivmesi nedir.
- Cismin 4. saniyedeki hızı nedir.
- Cisim kaç saniye sonra durur.

Soru 6

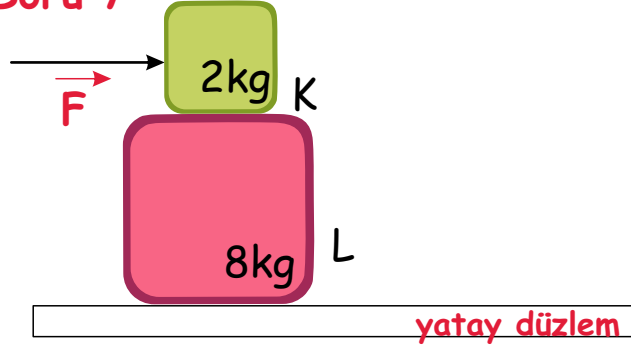


Şekildeki duran cisme 24N kuvvet uygulanıyor, L cismi ile yatay düzlem arasında sürtünme kuvveti yoktur.

- Ortamda sürtünmesiz ise K ve L cisimlerinin ivmesi nedir.
- K ve L cisimlerinin arasındaki sürtünme kuvveti 20N cisimlerin ivmesi kaç  $\text{m/s}^2$ dir.

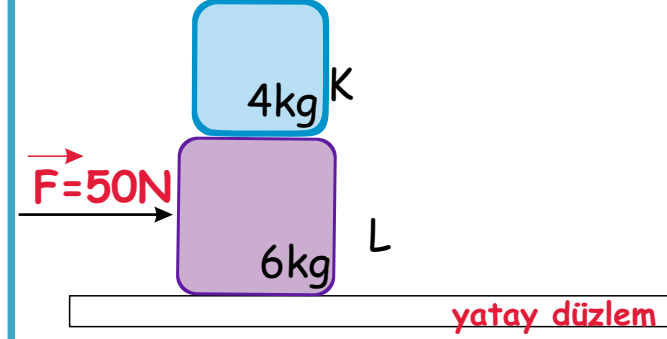
# KUVVET

## Soru 7



Şekildeki duran cisme  $F_1$  kuvveti uygulanıyor, K ve L cisimlerinin arasındaki sürtünme katsayısı 0,2'dir. L cismi ile yatay düzlem arasında sürtünmesizdir. a) K ve L cisimlerinin birlikte hareket edebilmesi için F kuvvetini büyüklüğü en fazla kaç N'dur.

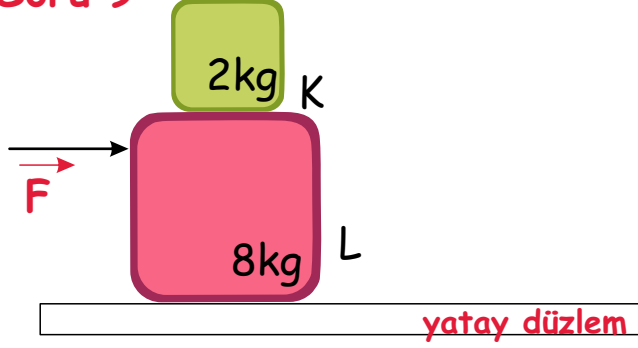
## Soru 8



Şekildeki duran cisme F kuvveti uygulanıyor, L cismi ile yatay düzlem arasında sürtünmesizdir. a) K ve L cisimlerinin birlikte hareket ettiğine göre K ve L arasındaki sürtünme katsayısı en az kaçtır. ( $g=10\text{m/s}^2$ )

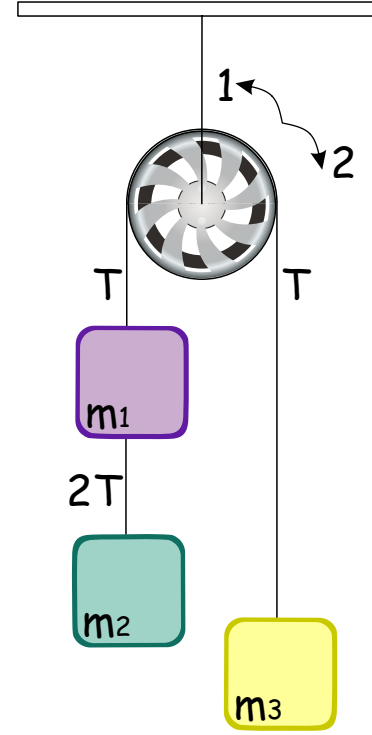
# KUVVET

## Soru 9



Şekildeki duran cisme  $F$ , kuvveti uygulanıyor,  $K$  ve  $L$  cisimlerinin arasındaki sürtünme katsayısı  $0,4$ 'dir.  $L$  cismi ile yatay düzlem arasında sürtünmesizdir.  
a)  $K$  ve  $L$  cisimlerinin birlikte hareket edebilmesi için  $F$  kuvvetini büyüklüğü en fazla kaç  $N$ 'dur.

## Soru 10



Şekildeki sistem serbest bırakılıyor.

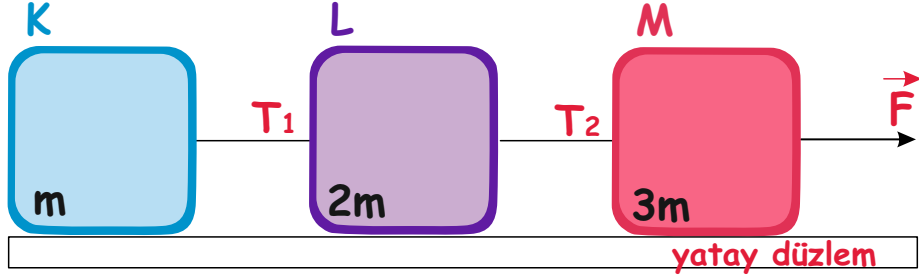
Aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur.

- a) Sistemin 1 yönünde hareket eder.
- b)  $m_2 > m_1$
- c)  $m_2 + m_1 > m_3$



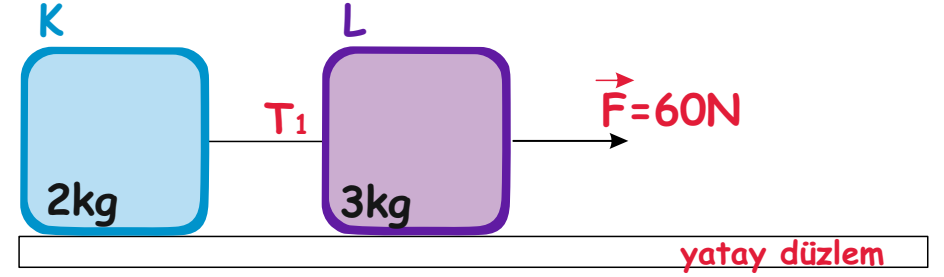
# KUVVET

## Soru 11



K,L,M cisimlerine F kuvveti uygulanıyor, iplerdeki gerilme kuvvetleri  $T_1$  ve  $T_2$  ise,  $T_1/T_2$  nedir?

## Soru 12

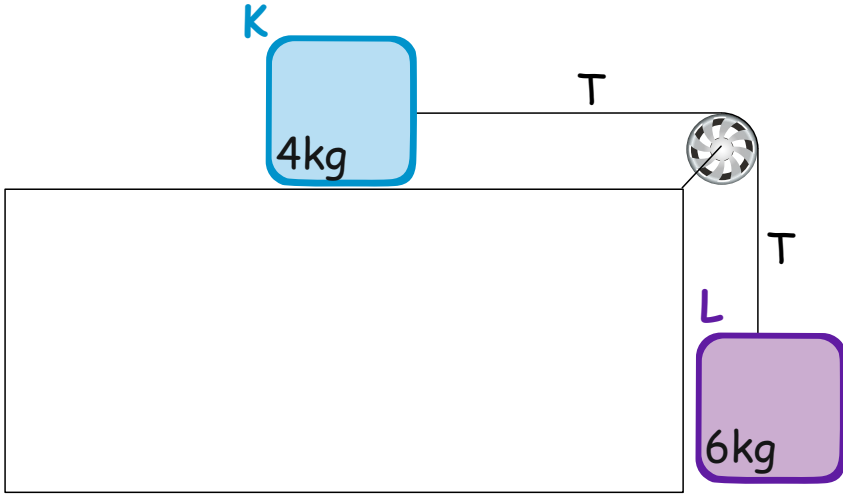


K,L cisimlerine F kuvveti uygulanıyor, aralarındaki ip koparsa, K ve L cisimleri için

- İvmelerini bulunuz?
- Hız zaman grafiklerini çiziniz
- İvme zaman grafiklerini çiziniz

# KUVVET

## Soru 13

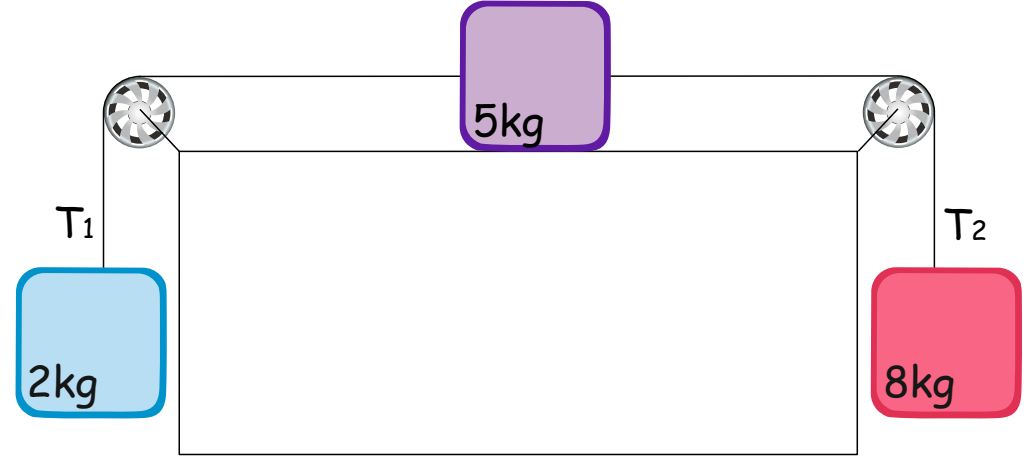


Şekildeki sistemde serbest bırakılıyor,

a) Sürtünmesiz ortamda, sistemin ivmesini ve ip gerilmesi  $T$ 'yi bulunuz.

b) Sürtünme katsayısı 0,2 ise, sistemin ivmesini ve ip gerilmesi  $T$ 'yi bulunuz.

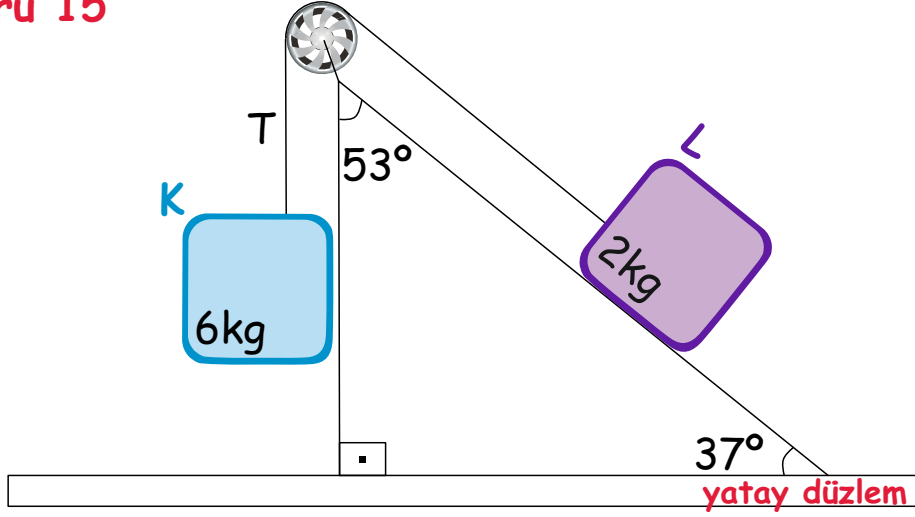
## Soru 14



Sürtünmesiz ortamda, şekildeki sistemde serbest bırakılıyor, İp gerilmelerinin oranı nedir. ( $T_1/T_2$ )

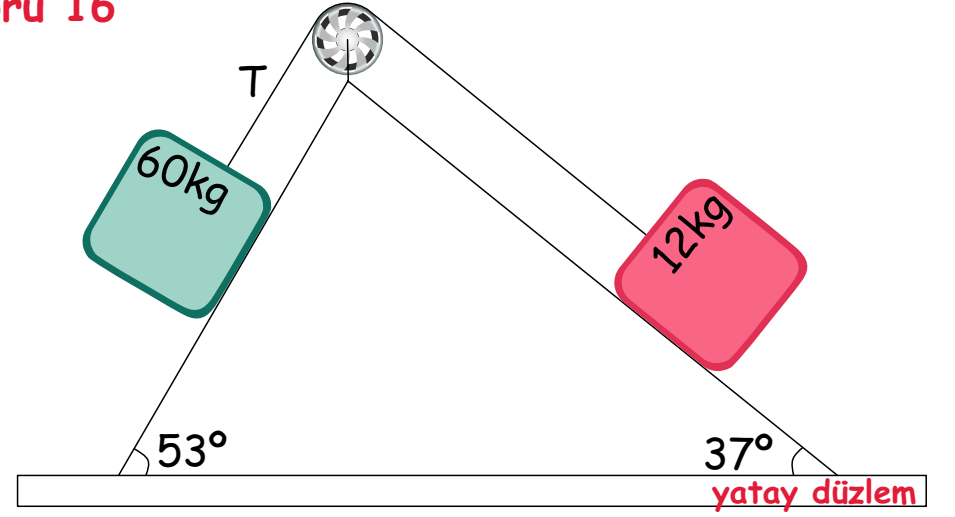
# KUVVET

## Soru 15



Sürtünmesiz ortamda cisimler serbest bırakılıyor.  
a) Cisimlerin ivmesi nedir.  
b) İpteki gerilme kuvveti (T) nedir.

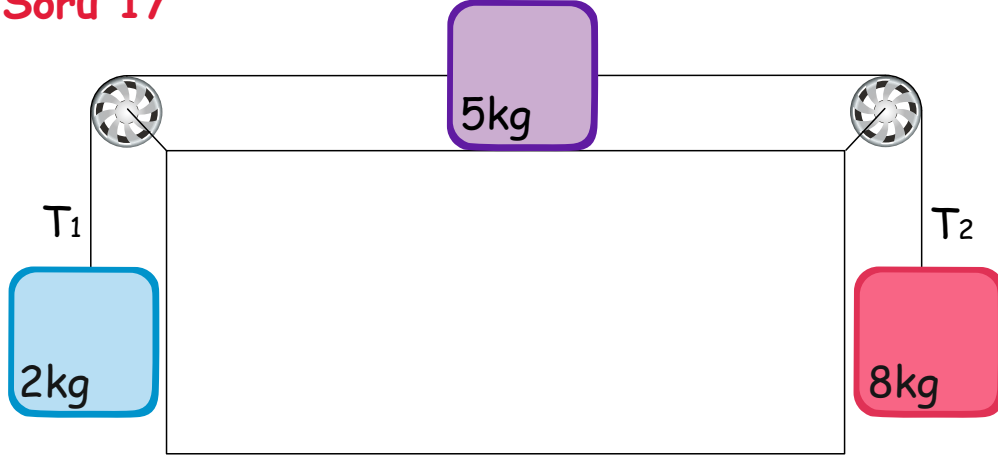
## Soru 16



Şekilde sistemde cisimler serbest bırakılıyor.  
a) Cisimlerin ivmesinedir.  
b) İpteki gerilme kuvveti (T) nedir.

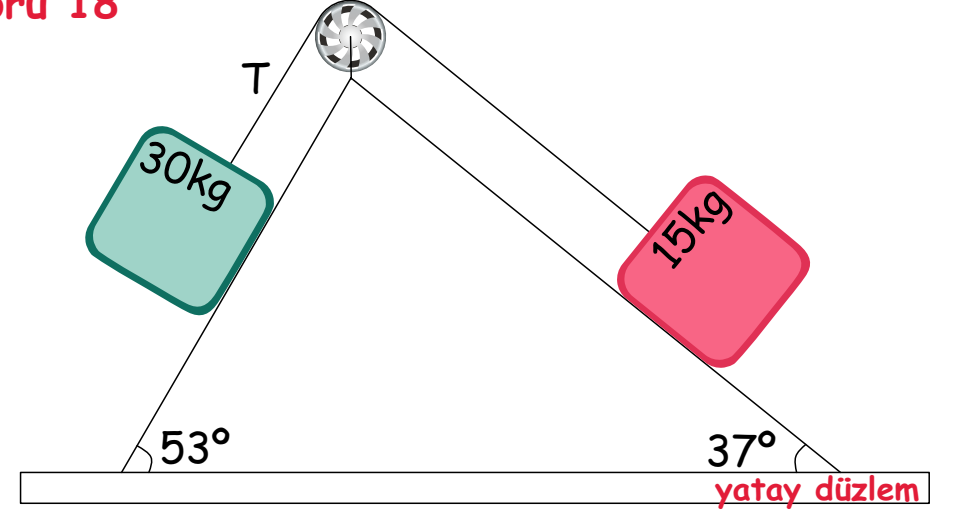
# KUVVET

## Soru 17



Sürtünlü ortamda, şekildeki sistemde serbest bırakılıyor, Kinetik sürtünme katsayısı 0,3'dir. İp gerilmelerinin oranı nedir. ( $T_1/T_2$ )

## Soru 18

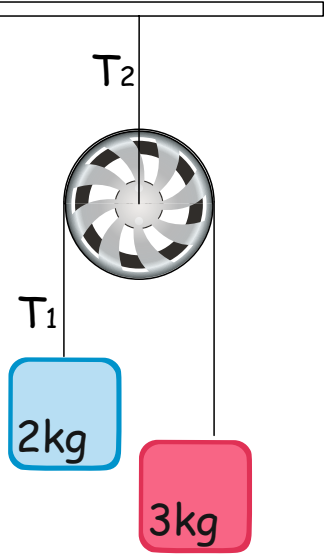


Şekilde sistemde cisimler serbest bırakılıyor. Sistemin kinetik sürtünme katsayısı 0,2 dir.

- Sistemin ivmesi nedir.
- İpteki gerilme kuvveti ( $T$ ) nedir.

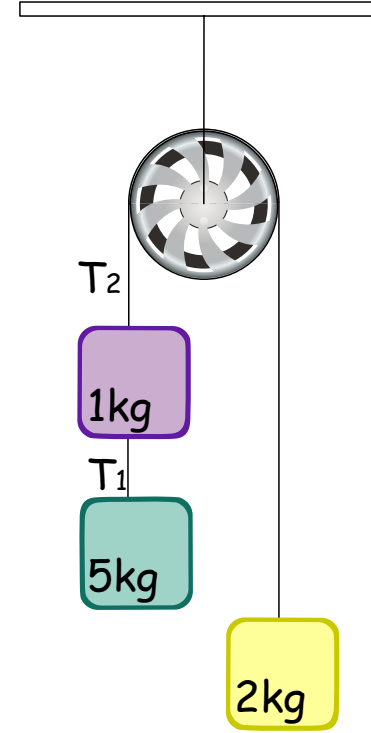
# KUVVET

## Soru 19



- Şekildeki sistem serbest bırakılıyor.
- Sistemin ivmesi kaçtır.
  - $T_1$  ve  $T_2$  gerilmeleri kaçtır.
  - 6 saniye sonra B cisminin hızı nedir.

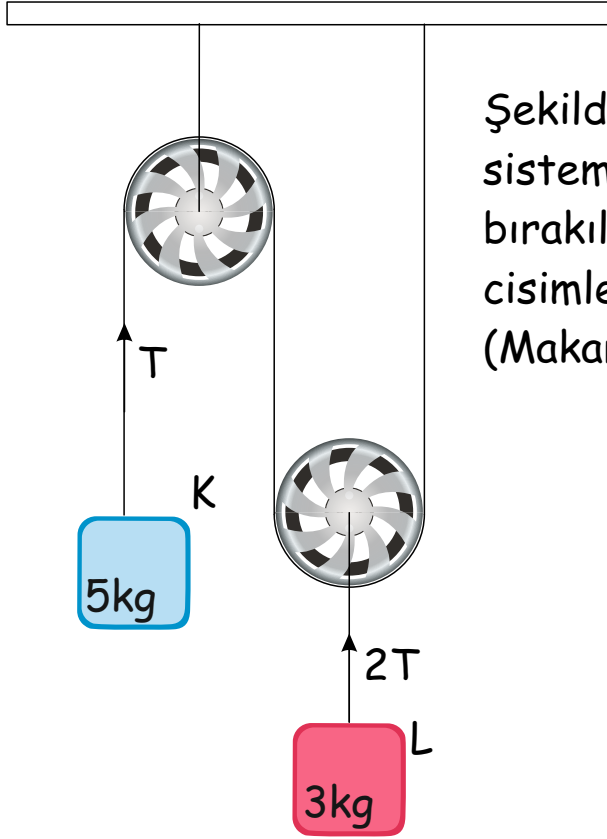
## Soru 20



- Şekildeki sistem serbest bırakılıyor.
- Sistemin ivmesi kaçtır.
  - $T_1$  ve  $T_2$  gerilmeleri kaçtır.
  - 8 saniye sonra B cisminin hızı nedir.

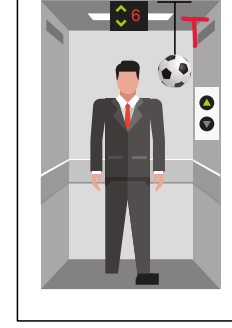
# KUVVET

## Soru 21



Şekildeki sürtünmesiz sistemde cisimler serbest bırakılıyor. K ve L cisimlerinin ivmesi kaçtır. (Makara ağırlığı önemsiz.)

## Asansör yukarıya sabit hızla hareket ederse



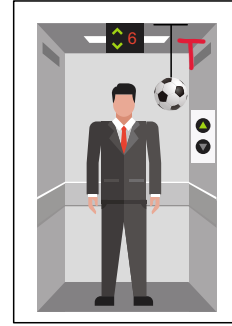
$$a=0$$

$$V=st$$

Asansör duruyor yada Asansör yukarıya sabit hızla hareket ediyorsa asansöre sadece yer çekimi kuvveti etki ettiği için asansörün ivmesi  $a=g$  olur. Kişiyeye etki eden net kuvvet  $G=m \cdot g$   $a=g$   $V=0$  yada  $V=st$

$G=m \cdot g$  Cisimler kendi ağırlıkları kadar ölçülür.

## Asansör aşağıya sabit hızla hareket ederse



$$a=0$$

$$V=st$$

Asansör aşağıya sabit hızla hareket ediyorsa asansöre sadece yer çekimi kuvveti etki ettiği için asansörün ivmesi  $a=g$  olur. Kişiyeye etki eden net kuvvet  $G=m \cdot g$   $a=g$   $V=0$  yada  $V=st$

$G=m \cdot g$  Cisimler kendi ağırlıkları kadar ölçülür.

İp gerilmesi T cisimlerin ağırlıkları kadardır.



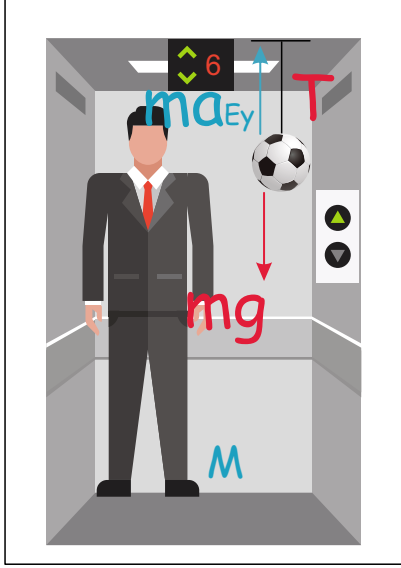
Eylemsizlik kuvveti, cisimlerin hareket özelliğini devam etmesini sağlayan kuvvettir.

Eylemsizlik ivmesiyle sabit hızlı sistemlerde  $a_{EY} = 0$  olur.

# KUVVET

## Asansör a ivmesi ile aşağıya hızlanırsa

Asansör ivmesi(a) ve hızı(V) aynı yönlü olduğu için asansör hızlanır.



Asansörün hızı :V  
Asansörün ivmesi:a  
Yerçekimi ivmesi:g=10m/s<sup>2</sup>

Eylemsizlik kuvveti;  
 $F_{ey} = m a_{EY}$   
Eylemsizlik ivmesi:  $a_{EY}$

Asansör aşağıya a ivmesiyle hızlanırsa asansörün içindeki cisimlere, Yerçekimi ivmesi(g) ve Eylemsizlik ivmesi( $a_{EY}$ ) etki eder.

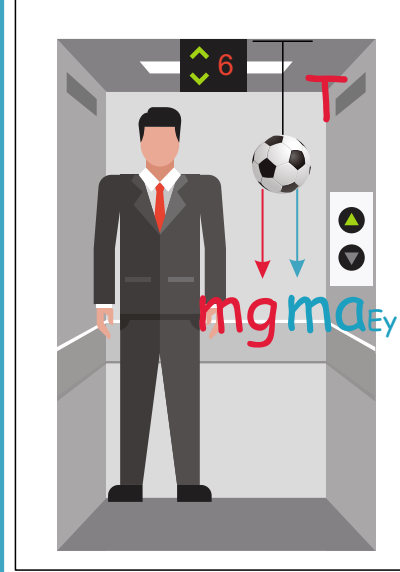
Topun ve kişinin eylemsizlikten dolayı Eylemsizlik ivmesi( $a_{EY}$ ) yukarıya doğrudur. Yerçekimi ivmesinin(g) yönü yerin merkezine(Gezegenin merkezi) doğrudur.

Topun bağlı olduğu ipten,  $T = m \cdot a = m \cdot (g - a_{EY}) = mg - m a_{EY}$

Kişinin ağırlığı,  $G = M \cdot a = M \cdot (g - a_{EY}) = M \cdot g - M a_{EY}$

## Asansör a ivmesi ile aşağıya yavaşlarsa

Asansör ivmesi(a) ve hızı(V) zıt yönlü olduğu için asansör yavaşlar.



Asansörün hızı :V  
Asansörün ivmesi:a  
Yerçekimi ivmesi:g=10m/s<sup>2</sup>

Eylemsizlik kuvveti;  
 $F_{ey} = m a_{EY}$   
Eylemsizlik ivmesi:  $a_{EY}$

Asansör aşağıya a ivmesiyle yavaşlarsa asansörün içindeki cisimlere, Yerçekimi ivmesi(g) ve Eylemsizlik ivmesi( $a_{EY}$ ) etki eder.

Topun ve kişinin eylemsizlikten dolayı Eylemsizlik ivmesi( $a_{EY}$ ) aşağıya doğrudur. Yerçekimi ivmesinin(g) yönü yerin merkezine(Gezegenin merkezi) doğrudur.

Topun bağlı olduğu ipten,  $T = m \cdot a = m \cdot (g + a_{EY}) = mg + m a_{EY}$

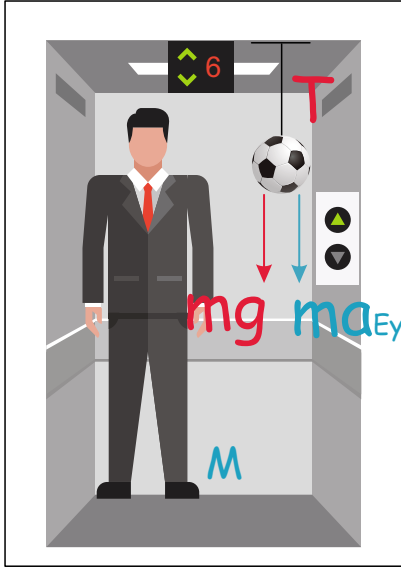
Kişinin ağırlığı,  $G = M \cdot a = M \cdot (g + a_{EY}) = M \cdot g + M a_{EY}$

Asansörün hareket ivmesi = Yer çekimi ivmesi + Eylemsizlik ivmesi  $a = g + a_{EY}$

# KUVVET

## Asansör a ivmesi ile yukarı hızlanırsa

Asansör ivmesi(a) ve hızı(V) aynı yönlü olduğu için asansör hızlanır.



Asansörün hızı :V  
Asansörün ivmesi:a  
Yerçekimi ivmesi:g=10m/s<sup>2</sup>



Eylemsizlik kuvveti;  
 $F_{ey} = m a_{EY}$   
Eylemsizlik ivmesi:  $a_{EY}$

Asansör yukarıya a ivmesiyle hızlanırsa asansörün içindeki cisimlere, Yerçekimi ivmesi(g) ve Eylemsizlik ivmesi( $a_{EY}$ ) etki eder.

Topun ve kişinin eylemsizlikten dolayı Eylemsizlik ivmesi( $a_{EY}$ ) aşağıya doğrudur. Yerçekimi ivmesinin(g) yönü yerin merkezine(Gezegenin merkezi) doğrudur.

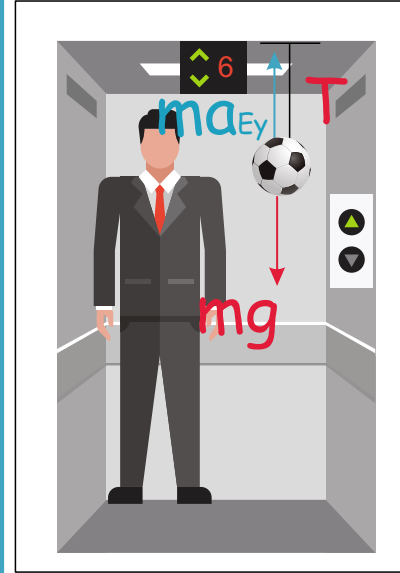
Topun bağlı olduğu ipten,  $T = m \cdot a = m \cdot (g + a_{EY}) = mg + m \cdot a_{EY}$

Kişinin ağırlığı,  $G = M \cdot a = M \cdot (g + a_{EY}) = M \cdot g + M \cdot a_{EY}$

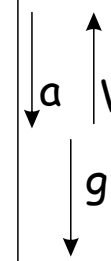
Top ve kişi eylemsizliğini(hareket özelliğini) korumak isteyecektir. Eylemsizlik hareket yönüne ters olduğu için eylemsizlik ivmesi( $a_{EY}$ )de hareket yönüne terstir.

## Asansör a ivmesi ile yukarı yavaşlarsa

Asansör ivmesi(a) ve hızı(V) zıt yönlü olduğu için asansör yavaşlar.



Asansörün hızı :V  
Asansörün ivmesi:a  
Yerçekimi ivmesi:g=10m/s<sup>2</sup>



Eylemsizlik kuvveti;  
 $F_{ey} = m a_{EY}$   
Eylemsizlik ivmesi:  $a_{EY}$

Asansör yukarıya a ivmesiyle yavaşlarsa asansörün içindeki cisimlere, Yerçekimi ivmesi(g) ve Eylemsizlik ivmesi( $a_{EY}$ ) etki eder.

Topun ve kişinin eylemsizlikten dolayı Eylemsizlik ivmesi( $a_{EY}$ ) yukarıya doğrudur. Yerçekimi ivmesinin(g) yönü yerin merkezine(Gezegenin merkezi) doğrudur.

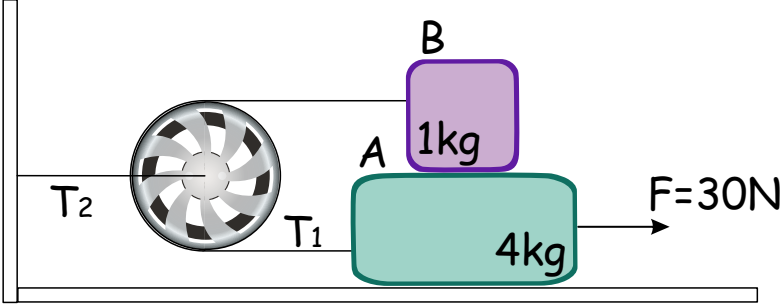
Topun bağlı olduğu ipten,  $T = m \cdot a = m \cdot (g - a_{EY}) = mg - m \cdot a_{EY}$

Kişinin ağırlığı,  $G = M \cdot a = M \cdot (g - a_{EY}) = M \cdot g - M \cdot a_{EY}$



# KUVVET

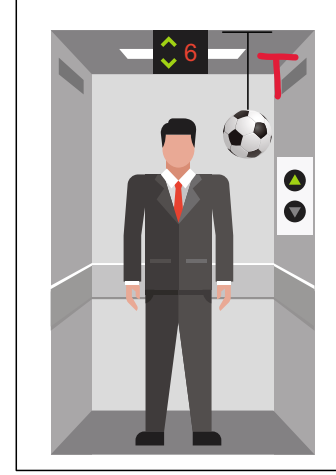
## Soru 22



Şekildeki sistemde cisimlere  $F$  kuvveti uygulanıyor.

- Sistemin sürtünmesiz ise  $T_1$  ve  $T_2$  gerilmeleri kaçtır.
- Sistemin sürtünme katsayısı  $0,2$  ise  $T_1$  ve  $T_2$  gerilmeleri kaçtır.

## Soru 23



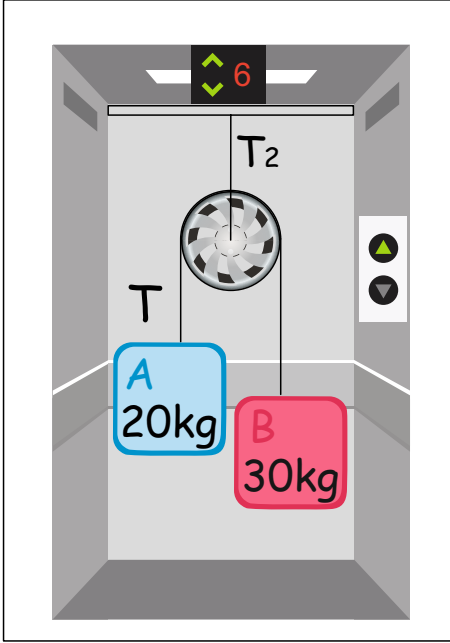
Asansör aşağıya doğru  $3\text{m/s}^2$  ivme ile hızlanıyor. Topun kütlesi  $=450\text{gr}$  dır.

Buna göre

- İpteki gerilme kuvveti  $T$  nedir.

# KUVVET

## Soru: 24



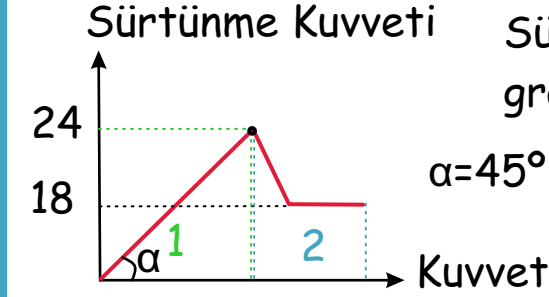
Asansör yukarıya doğru  $3\text{m/s}^2$  ivme ile hızlanırken cisimler serbest bırakılıyor.

Buna göre

- cisimlerin asansöre göre ivmeleri nedir.
- İpteki gerilme kuvveti T nedir.
- T<sub>2</sub> gerilme kuvveti nedir.

## Soru: 25

Kütlesi 3kg olan cismin Sürtünme kuvveti-Kuvvet grafiği şekildeki gibidir.

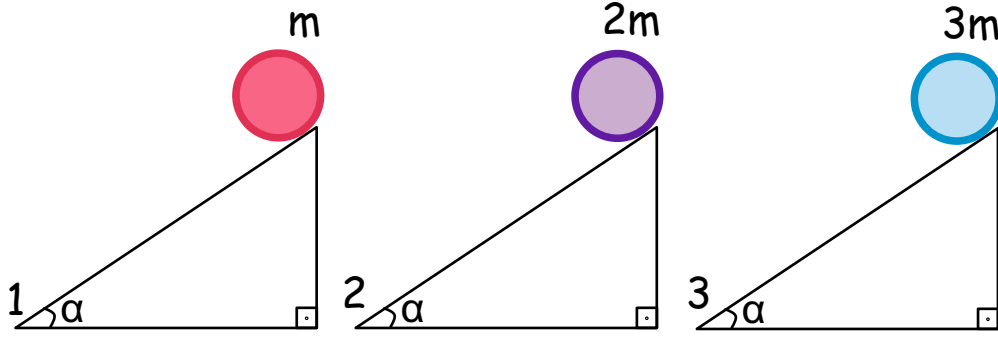


Yukarıdaki grafik ile ilgili aşağıdakiilerden hangisi yanlıştır. ( $g=10\text{m/s}^2$ )

- Cismi uygulanan kuvvet 24 N olursa cisim hareket eder.
- Statik sürtünme katsayısı 0,6N
- Kinetik sürtünme katsayısı 0,8N

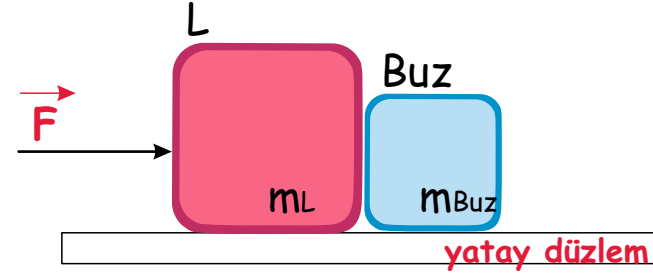
# KUVVET

## Soru: 26



Cisimlerin 1,2,3 numaralı konumlardan geçerken hızlarını kıyaslayınız.

## Soru 27



Şekildeki duran cisme ve buza  $F$  kuvveti uygulanıyor, Sıcaklık artarsa, sistemin ivmesi ve L'nin buza uyguladığı kuvvet nasıl değişir.

- |    | $F$ | $a$ |
|----|-----|-----|
| a) | ↓   | ↑   |
| b) | ↓   | ↓   |
| c) | ↑   | ↑   |
| d) | —   | ↓   |
| e) | ↓   | —   |

Not: Unutma! Sürtünmeden dolayı buz erir