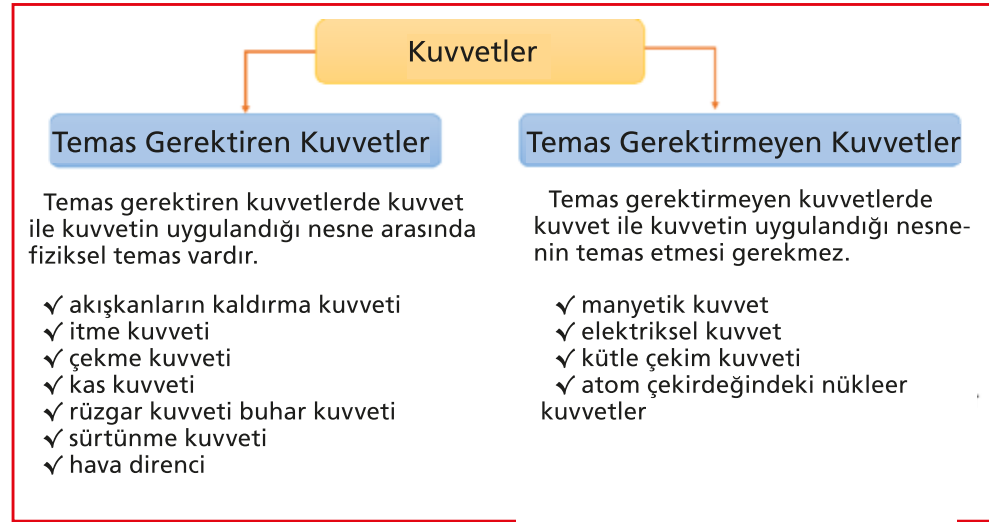


KONU KUVVET



KONU DENGELENMİŞ VE DENGELENMEMİŞ KUVVETLER ETKİSİNDE HAREKET-NEWTON'UN HAREKET KANUNLARI

Cisim üzerine etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfırsa cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir. Dengelenmiş kuvvetler etkisindeki bir cisim; durgunsa durmaya, hareket halindeyse sabit hızla hareketine devam eder. Cisim üzerine etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfırdan farklıysa cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir. Dengelenmemiş kuvvetler etkisindeki bir cisim durgunsa cisim net kuvvet etkisinde harekete başlar, hareketliyse cismin hızı değişir.

Newton'un Hareket Kanunları:

Newton'un I. Hareket Kanunu:

Bir cismin hareket durumunu koruma eğilimine eylemsizlik denir. Cisimler eylemsizlikleri nedeniyle hareket durumlarını korumak isterler. Newton'un I. Kanunu dengelenmiş kuvvetler etkisindeki hareketi açıkladığı için Eylemsizlik Kanunu olarak da adlandırılır. Eylemsizlik cismin kütlesiyle orantılıdır. Kütlesi büyük olan cismin eylemsizliği de fazladır.

Büyük yük gemileri limana yanaşmadan 25–30 km önce motorlarını durdurmalarının nedeni eylemsizliktir. Gemiler belirli bir hızla hareket ederken limana yaklaştığında motorlarını durdurursa da sahip olduğu eylemsizlikten dolayı limana ulaşabilirler. Araçlar ani bir fren yaptığındaki içindeki yolcuların ön tarafa fırlaması da yolcuların eylemsizliklerinin bir sonucudur.

ÖRNEK SORULAR :

1.

Verilen cisimlere etki eden kuvvetler dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler olarak sınıflandırıldığında hangisi yanlış olur?

	Cisim	Dengelenmiş kuvvet / Dengelenmemiş kuvvet
A	Kalkışa hazırlanan uçak	Dengelenmemiş kuvvet
B	Dünya'nın Güneş çevresinde dönmesi	Dengelenmemiş kuvvet
C	Saat sarkacı	Dengelenmiş kuvvet
D	Düzgün doğrusal hareket yapan cisim	Dengelenmiş kuvvet
E	Aniden yavaşlayan otomobil	Dengelenmemiş kuvvet

2.

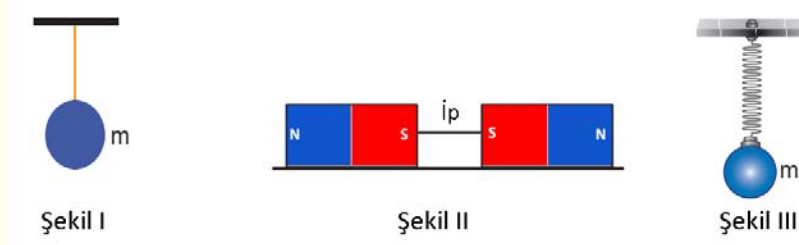
Dengelenmemiş kuvvetler etkisindeki bir cisimle ilgili

- I. Durgundur.
II. Düzgün doğrusal hareket yapar.
III. Cisim üzerindeki bileşke kuvvet sıfır olamaz.
ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

3.

Şekil I'de esnemeyen ipin ucuna asılmış m kütleli cisim, şekil II'de sürtünmesiz yatay zeminde esnemeyen iple tutturulmuş özdeş mıknatıslar ve şekil III'te salınım yapan esnek yayın ucuna asılmış m kütleli cisim verilmiştir.

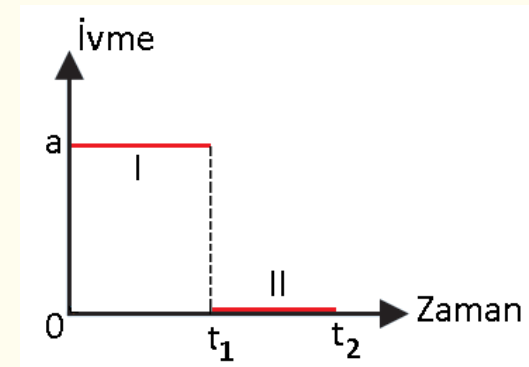


Buna göre verilen durumların hangilerinde cisimler dengelenmiş kuvvetler etkisindedir?

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

4.

Durgun halden harekete başlayan bir aracın ivme – zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre

- I. Cisim I. bölgede dengelenmemiş kuvvetler etkisinde hareket eder.
II. Cisim II. bölgede dengelenmiş kuvvetler etkisinde hareket eder.
III. Cisim t_2 anında durmuştur.
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

CEVAP ANAHTARI

1.	2.	3.	4.
C	B	C	C

FİZİK Sınıf-9



OGM
MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU NEWTON'UN HAREKET KANUNLARI - II

Newton'un Hareket Kanunları:

Newton'un II. Hareket Kanunu:

Newton'un II. Hareket Kanunu üzerine etkiyen net kuvvet sıfırdan farklı olan cisimlerin hareketini açıklar. Cisim üzerine etkiyen net kuvvet sıfırdan farklı ise cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir.

Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindeki cisim net kuvvet yönünde ivmeli hareket yapar. Newton'un II. Hareket Kanunu kuvvetle cismin hareketi arasındaki bağıntıyı açıkladığı için Dinamiğin Temel Prensipleri olarak da adlandırılır.

Bu prensibe göre üzerine net kuvvet etki eden bir cisim kuvvetin büyüklüğüyle doğru kütlesiyle ters orantılı olacak şekilde ivmeli hareket yapar. Cismin ivmesi net kuvvet ile aynı yönlüdür. Cisim üzerine etki eden kuvvetle ivmesi arasında

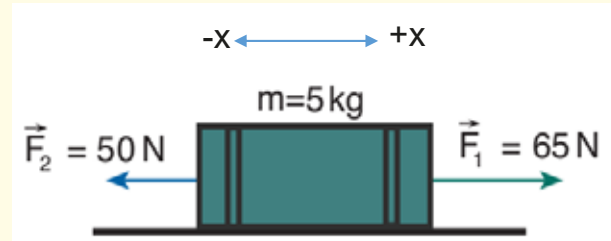
$$\vec{F}_{Net} = m \cdot \vec{a}$$

ilişkisi vardır. Kütlesi fazla olan cismin eylemsizliği de fazladır. Eylemsizlik arttıkça cisim hareket ettirmek zorlaşır.



SORULAR

1. Sürtünmesiz yatay zeminde durmakta olan 5 kg'lık cisme yatay yola paralel üç kuvvet etki etmektedir.



Bu üç kuvvetin etkisi altında cisim 1 m/s² lik ivme ile -x yönünde hızlandığına göre uygulanan üçüncü kuvvet hangi yönde ve kaç N büyüklüğündedir?

- A) -x yönünde 10 N B) -x yönünde 15 N
C) -x yönünde 20 N D) +x yönünde 5 N
E) +x yönünde 10 N

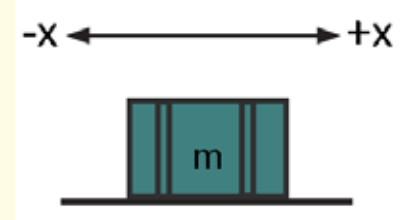
3. Sürtünmesiz yatay düzlem üzerinde durmakta olan m ve 2m kütleli cisimlere 2F ve F büyüklüğündeki kuvvetler şekildeki gibi uygulandığında ivmeleri sırayla a₁ ve a₂ büyüklüğünde oluyor.



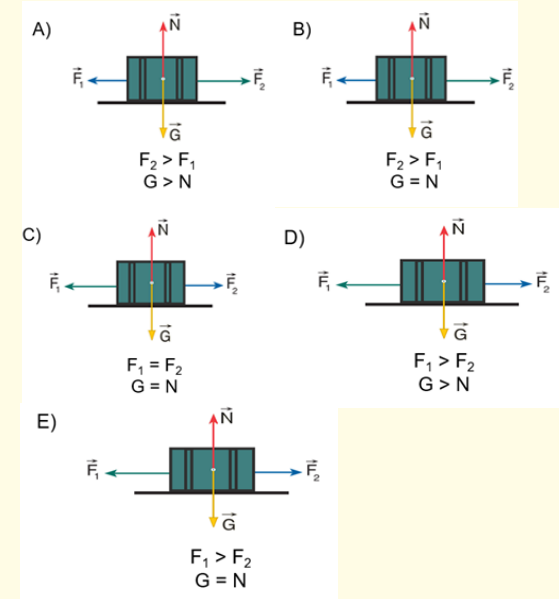
Buna göre a₁/a₂ oranı kaçtır?

- A) 4 B) 2 C) 1 D) 1/2 E) 1/4

2. Yatay sürtünmesiz düzlemde m kütleli cisme x doğrultusunda iki farklı kuvvet uygulandığında -x yönünde yavaşlamaktadır.



Buna göre serbest cisim diyagramı üzerinde cisme etki eden kuvvetler hangisinde doğru çizilmiştir?



FİZİK Sınıf-9



OGM
MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU NEWTON'UN HAREKET KANUNLARI - III

Newton'un Hareket Kanunları:

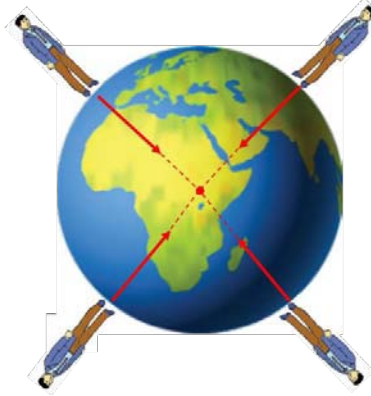
Ağırlık: Elma, daldayken dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir. Olgunlaşan elma bu süreç sonunda yere düşer. Elmanın yere düşmesini sağlayan kuvvet nedir? Bir gezegenin, üzerinde veya gezegene yakın bölgelerde bulunan cismin kütesine uyguladığı **kütle çekim kuvvetine ağırlık** denir. Söz konusu kuvvet Dünya üzerinde bulunan bir cisme etki ediyor ise bu kuvvete, **yer çekimi kuvveti** adı verilir.

Söz konusu kuvvet Dünya üzerinde bulunan bir cisme etki ediyor ise bu kuvvete, yer çekimi kuvveti adı verilir. Ağırlık bir kuvvettir. Birimi Newton (N) 'dur.

Ağırlık

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

(G: Ağırlık, m: kütle, g: yerçekimi ivmesi) bağıntısıyla bulunur. Dünyadaki çekim ivmesine özel olarak Dünya anlamına gelen "yer" kelimesiyle birlikte yer çekimi ivmesi denir. Bir gezegenin çekim ivmesi gezegenin kütesiyle doğru, gezegenin yarıçapı ile

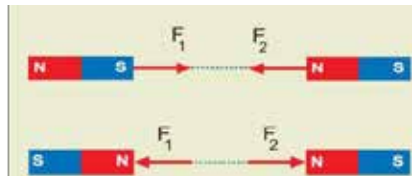
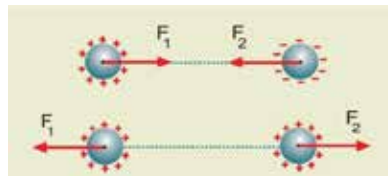
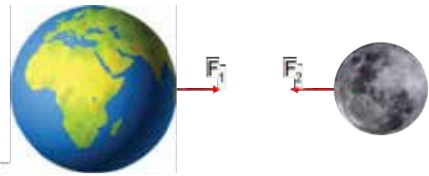


ters orantılıdır. Çekim ivmesi cismin kütesine bağlı değildir. Eğer cismin bulunduğu ortamda çekim ivmesi sıfır ise cismin ağırlığı yoktur. Dünya üzerindeki her yerde çekim ivmesi sabit değildir. Ekvatordan kutuplara doğru genel olarak çekim ivmesi artar.

Newton'un III. Hareket Kanunu:

Bir basket topu yere çarptığında yere bir kuvvet uygular ve yerden zıplar. Bu olayın nedeni top yere kuvvet uyguladığında yerin de topa kuvvet uygulamasıdır. Benzer şekilde masayı iten bir çocuğa masa da bir kuvvet uygular. Bu olay sonucunda çocuk geriye doğru itilir. Verilen örneklerde görüldüğü gibi etkileşim hâlinde olan cisimlerden biri etki uyguluyorsa diğer

cisim de etkiye karşı tepki uygular. Bu olay Newton tarafından III. Hareket Kanunu olarak açıklanmıştır. Bir cismin yaptığı etki diğer cisim tarafından bir tepki oluşturduğu için bu kanun "Etki-Tepki Kanunu" olarak da adlandırılır. Etki- tepki kuvvetleri, aynı doğrultu üzerindedir.



Kütleler, elektrik yükleri ve mıknatıslar arasındaki kuvvetler etki – tepki kuvvetidir.

Etki- tepki kuvvetleri, birbirine zıt yönde, aynı büyüklükte ve farklı cisimlere etki eder.

SORULAR

1.

Kütlesi 2 kg olan bir cismin ağırlığı kaç N'dır? (g=10 N/kg alınız.)

- A) 2 B) 5 C) 10
D) 15 E) 20

2.

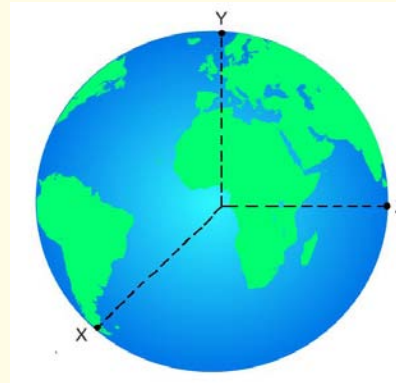
5 kg'lık kütleyle düşey doğrultuda yukarı yönlü 50 N büyüklüğünde kuvvet uygulandığında cismin hareketi için;

- I. Aşağı yönde sabit hızla hareket eder.
II. Durur.
III. Yukarı yönde sabit süratle hareket eder.

yargılarından hangileri doğru olabilir? (g= 10 m/s²)

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

3.



m kütleli bir cismin Dünya üzerindeki X, Y ve Z noktalarında ölçülen ağırlıklarının büyüklükleri arasındaki ilişki hangisidir?

- A) $G_Y > G_X > G_Z$ B) $G_X > G_Z = G_Y$
C) $G_Z > G_Y > G_X$ D) $G_Y > G_Z > G_X$
E) $G_X > G_Y > G_Z$

CEVAP ANAHTARI: 1. E, 2.B, 3. A

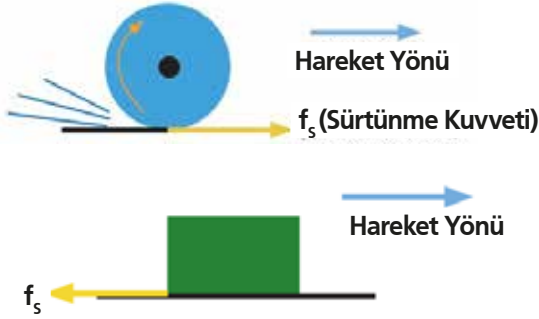


FİZİK Sınıf-9

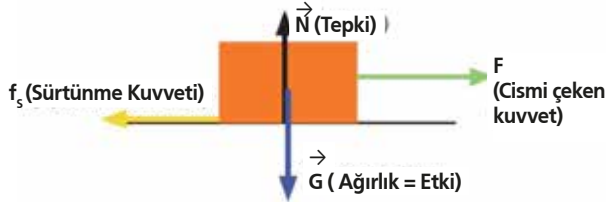
KONU SÜRTÜNME KUVVETİ

SÜRTÜNME KUVVETİ :

Birbirine temas eden yüzeyler arasında harekete ya da zorlamaya karşı oluşan kuvvete **sürtünme kuvveti** adı verilir. Sürtünme kuvveti vektörel bir nicelikdir. Daima hareket ya da zorlanmaya zıt yöndedir.



$\vec{F}_s$ ile gösterilir. Sürtünme kuvvetinin değeri cismin yüzey alanına bağlı değildir.



Sürtünme kuvvetinin **en büyük** değeri

$$F_s(\max) = k \cdot N$$

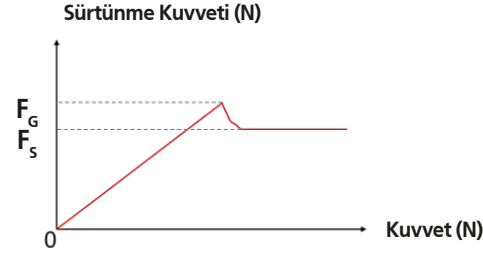
Sürtünme Kuvveti (N) Sürtünme Katsayısı Tepki Kuvveti (N)

bağıntısıyla hesaplanır.

Sürtünme kuvveti statik ve kinetik sürtünme kuvveti olarak ikiye ayrılır. Duran cismin harekete

geçiş anına kadar etki eden sürtünme kuvvetine **statik sürtünme kuvveti** adı verilir. Hareket hâlindeki cisimlere etki eden sürtünme kuvvetine, **kinetik sürtünme kuvveti** adı verilir.,

Statik ve kinetik sürtünme kuvvetleri arasında, $F_s \geq F_k$ ilişkisi vardır.



Sürtünmenin günlük hayatta avantajları ve dezavantajları vardır. Ayakta durmak, yürümek, durmak veya herhangi bir şeyi tutmak gibi temel eylemlerin tamamı sürtünme kuvveti sayesinde yapılmaktadır. Hareketli parçaların aşınması, hareketin zorlaşması, enerji kayıpları sürtünmenin dezavantajları arasındadır.

Sürtünmeyi arttırmak için;

- ☞ Yüzeylerin pürüzlülüğünü artırmak
- ☞ Kaygan yollara kum ya da talaş serpmek
- ☞ Araçlarda kış lastikleri ya da kar zinciri kullanılmak işlemleri yapılabilir.

Sürtünmeyi azaltmak için;

- ☞ Yağlama
- ☞ Cilalama
- ☞ Zımparalama
- ☞ Bilye ya da tekerlek kullanma
- ☞ Cismi uygun şekilde tasarlama işlemleri yapılabilir.

SORULAR

1.)

Aşağıdakilerden hangisi sürtünme kuvvetini azaltmaz?

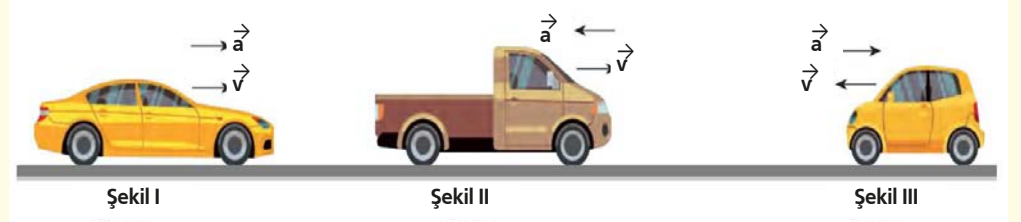
- A) Yağlama
- B) Futbolcuların krampon kullanması
- C) Cilalama
- D) Bilye ya da tekerlek kullanma
- E) Zımparalama

2.)

Tuğberk özdeş cisimleri farklı materyallerden yapılmış yüzeyler üzerinde çekerek aşağıdaki deneyi yapıyor.

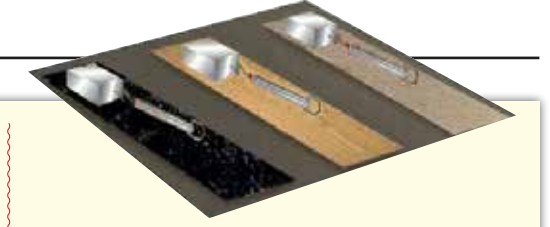
3.)

Yatay sürtünmeli düzlem üzerinde hareket eden Şekil I, Şekil II ve Şekil III'teki araçların hız ve ivme vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre araçların tekerlekleri ile zeminler arasında oluşan sürtünme kuvvetlerinin yönleri hangisinde doğru verilmiştir

	Şekil I	Şekil II	Şekil III
A)	→	→	→
B)	→	→	←
C)	←	←	←
D)	→	←	→
E)	←	←	←



Tuğberk'in yaptığı bu deney ile aşağıdaki sorulardan hangisine cevap aradığı söylenebilir?

- A) Sürtünme kuvveti birbirine sürtünen yüzeylerin cinsine bağlı mıdır?
- B) Sürtünme kuvveti yüzey alanının büyüklüğüne bağlı mıdır?
- C) Sürtünme kuvveti cisimlerin ağırlığına bağlı mıdır?
- D) Sürtünme kuvveti zemin yüzeyine bağlı mıdır?
- E) Sürtünme kuvveti yer çekimi ivmesine bağlı mıdır?

FİZİK Sınıf-9

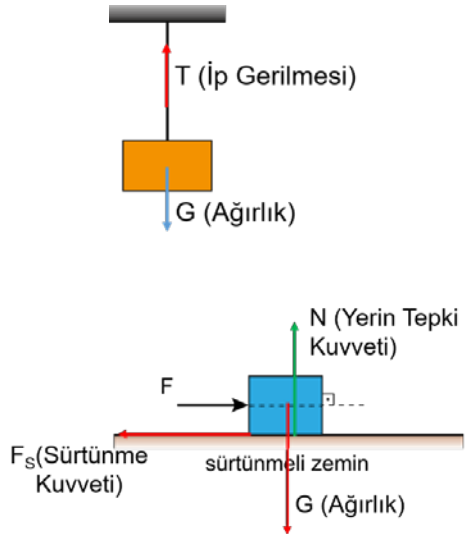


OGM
MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU SERBEST CİSİM DİYAGRAMI

SERBEST CİSİM DİYAGRAMI:

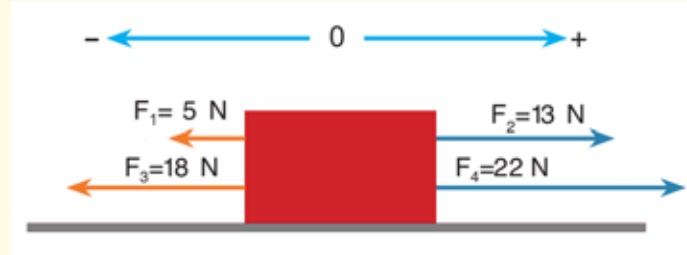
Serbest cisim diyagramı bir cisme etki eden kuvvetlerin gösterilmesinde kullanılmaktadır. Serbest cisim diyagramı her cisim üzerine etki eden kuvvetler çizilerek sistemden ayrı tek başına düşünülür.



ÖRNEK SORULAR:

1.)

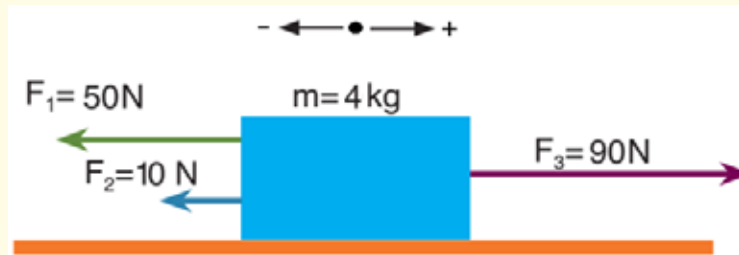
Sürtülmeli yatay yüzey üzerindeki bir cisim yatay yola paralel kuvvetler etkisinde sabit hızla hareket etmektedir.



Buna göre cisme etki eden sürtünme kuvveti hangi yönde ve kaç N büyüklüğündedir?

- A) + yönünde 6 N B) - yönünde 6 N
C) - yönünde 8 N D) + yönünde 8 N
E) - yönünde 12 N

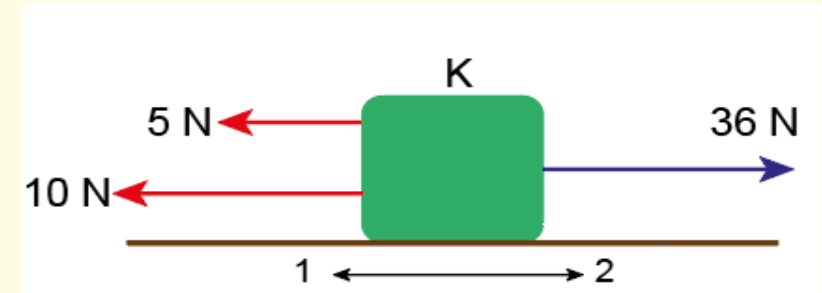
2.) Yatay düzlemde durmakta olan 4 kg'lık cisme yatay düzleme paralel kuvvetler etki etmektedir.



Bu kuvvetler etkisindeki cisim 3 m/s^2 lik ivme ile + yönünde hızlandığına göre cisim ile yüzey arasındaki kinetik sürtünme katsayısı hangisidir? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- A) 0,2 B) 0,4 C) 0,45 D) 0,5 E) 0,55

3.) Yatay sürtülmeli düzlem üzerinde duran 3 kg kütleli K cisimine şekildeki kuvvetler etki ettiğinde cisim 2 m/s^2 lik ivme ile ivmelenmektedir.



Buna göre cisme etki eden sürtünme kuvvetinin yönü ve büyüklüğü hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) 6 N 1 yönünde
B) 6 N 2 yönünde
C) 12 N 2 yönünde
D) 15 N 1 yönünde
E) 21 N 2 yönünde

CEVAP ANAHTARI: 1-E, 2-C, 3-D