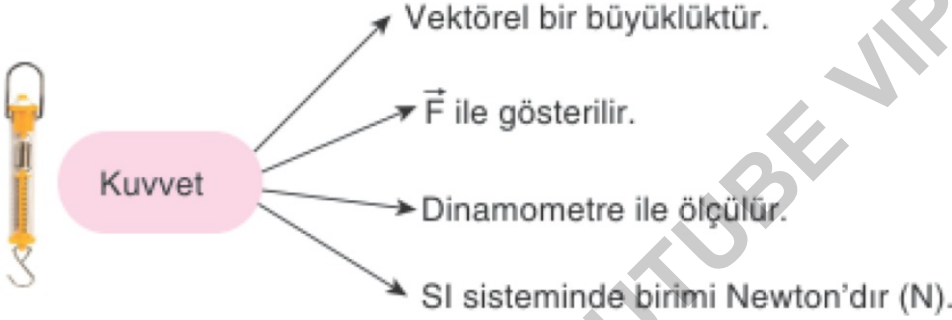


1.

KUVVET

Bir masayı çekerken, bir dolabı iterken, mıknatısla metal cisimleri çekme esnasında tüm bu hareketlere yol açan bir fiziksel büyüklük olan kuvvet kavramı ile karşılaşırız.

Cisimlerin şeklini, hareket ve yönünü değiştirebilen, duran cisimleri harekete geçirip hareketli cisimleri durdurabilen etkiye kuvvet denir.



2. TEMAS GEREKTİREN KUVVETLER

Temas gerektiren kuvvetlerde kuvvet ile kuvvetin uygulandığı nesne arasında fiziksel temas vardır. Bu kuvvetlere verilebilecek bazı örnekler;

- akışkanların kaldırma kuvveti,
- itme kuvveti,
- çekme kuvveti,
- kas kuvveti,
- rüzgâr kuvveti,
- buhar kuvveti,
- sürtünme kuvveti,
- hava direnci

3. Doğadaki Temel Kuvvetler

Doğada dört temel kuvvet vardır ve bu temel kuvvetlerin kaynağı temas gerektirmeyen kuvvetlerdir.

Doğadaki dört temel kuvvetin güçlüden zayıfa doğru sıralanışı şöyledir:

- Güçlü nükleer kuvvet
- Elektromanyetik kuvvet
- Zayıf nükleer kuvvet
- Kütle çekim kuvveti

4. Güçlü Nükleer Kuvvet

- Çekirdekdeki proton ve nötronları bir arada tutar.
- Menzili (etki alanı) kısa ve atom çekirdeği boyutundadır.
- Elektrostatik itme kuvvetini dengeleyen bir kuvvettir.

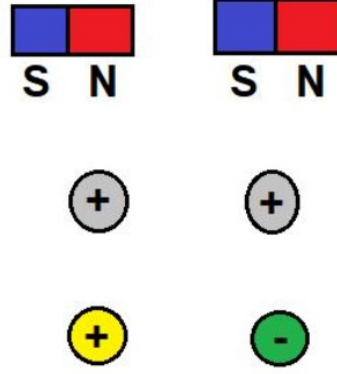
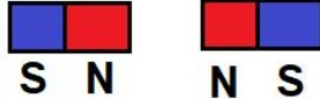
Zayıf Nükleer Kuvvet

- Parçacıkların kararsız yapıda olmasından sorumludur.
- Menzili kısa ve atom çekirdeği boyutundadır.
- Çekirdek tepkimeleri ve bozunma reaksiyonlarından sorumludur.
- Ağır kuark veya leptonların daha hafif kuark veya leptonlara bozunmasını sağlayan kuvvet

- **Meraklısına: Güçlü nükleer kuvvetin menzili 1fm iken zayıf nükleer kuvvetin menzili 0,001 fm dir.**

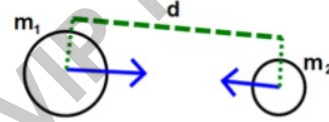
5. Elektromanyetik Kuvvet

- Durgun yükler arasındaki elektrostatik ve hareketli yüklere etki eden manyetik kuvvet bu türdendir.
- Yük ve mıknatısların etkileri bu harekete örnektir.
- İtme ya da çekme şeklinde olabilir.
- Menzili çok uzun, sonsuzdur.
- Sonsuzda sıfır olur.



6. Kütle Çekim Kuvveti

- Cisimlerin kütleleri ile doğru, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılı olarak ortaya çıkan bir çekme kuvvetidir.
- Menzili çok uzun, sonsuzdur.
- Cisimlerin kütleleri m_1 , m_2 ; aralarındaki uzaklık d olmak üzere matematiksel modeli,
- Evrenin bugünkü şeklini almasında en etkili kuvvettir.
- Temel kuvvetler arasında en zayıf olan kuvvettir.



$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

Kütle çekim kuvveti Newton tarafından tanımlanmış olup sadece çekme özelliği gösteren bir kuvvettir.

7. Ağırlık ve Yer Çekimi İvmesi

Bir gezegenin üzerinde bulunan cismin kütlesine uyguladığı kütle çekim kuvvetine **ağırlık** denir. Söz konusu kuvvet dünya üzerinde bulunan bir cisme etki ediyor ise bu kuvvete, **yer çekimi kuvveti** adı verilir. Ağırlık bir kuvvet olduğu için dinamometre (Görsel 3.3.6) ile ölçülür. Vektörel bir büyüklük olan ağırlık G sembolü ile gösterilir, birimi newtondur (N). Günlük hayatta kütle ve ağırlık birbirine karıştırılan kavramlardır. Kütle, değişmeyen madde miktarıdır. Ağırlık ise cisimlere bulundukları gezegenler tarafından uygulanan bir kuvvettir.

• Ekvatordan kutuplara gittikçe yerçekimi

ivmesi artar.

Ağırlık = Kütle x Yer çekimi ivmesi

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



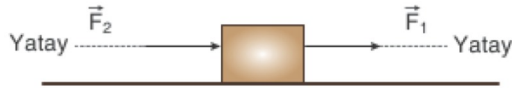
8. Bileşke Kuvvet

Yolda kalan bir arabayı aynı yönde ne kadar çok kişi iterse arabayı çalıştırmak ve hareket ettirmek o kadar kolay olur. İşte birden fazla kuvvetin toplamını tek başına karşılayan toplam kuvvete net kuvvet veya bileşke kuvvet denir.

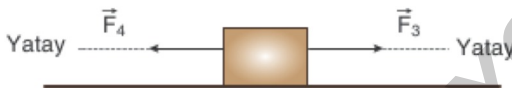


Bileşke kuvveti sıfırlayan (dengeleyen) kuvvete dengeleyici kuvvet denir. Bileşke kuvvetle dengeleyici kuvvetin büyüklükleri eşit, yönleri terstir.

9. Bileşke kuvvet $\vec{R}$ ile gösterilir ve bulunurken vektörel toplama yapılır.



$$R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \text{ (Sürtünme yok.)}$$



$$R = \vec{F}_3 - \vec{F}_4 \text{ (Sürtünme yok.)}$$

$$(F_3 > F_4)$$

10. Dengelenmiş Kuvvetler Etkisinde Hareket

Bileşke kuvvet bulunurken vektörel işlem yapıldığını yukarıda söylemiştik. Bir cisme etki eden tüm kuvvetlerin bileşkesinin sıfır olduğu durumda cismin dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altında olduğu söylenir. Bu duruma, denge durumu denir.

- Bir cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde ise, yani dengede ise iki ihtimal vardır. Cisim duruyor olabilir yada sabit hızlı gidiyor olabilir. Dolayısıyla durmak ile sabit hızlı gitmek arasında çok bir fark yoktur.

11. Dengelenmemiş Kuvvetler

Bir cisim üzerine etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfırdan farklı olduğunda cisim dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındadır.



Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altında olan cisim, ivmeli hareket yapıyor demektir.



Dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındaki cisim, bileşke kuvvet yönünde hareket eder.

12. Kuvvet için söylenen yargılardan hangileri doğrudur?

- I. Vektörel bir büyüklüktür.
- II. Temel bir büyüklüktür.
- III. Dinamometre ile ölçülür.

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

- 13.



Sürtünmesiz yatay zeminde durmakta olan cisme yatay yola paralel, büyüklükleri şekilde verilen kuvvetler etki etmektedir.

Buna göre;

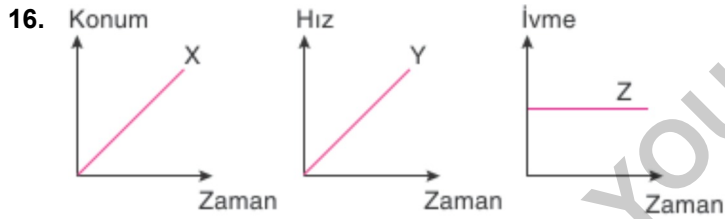
- a. Net kuvvet nedir?
- b. Dengeleyen kuvvet nedir?

14. Aşağıdakilerden verilenlerden hangisi dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındadır?

- A) Havaya atılan top
- B) Duran araba
- C) Sabit hızla yere inen yağmur damlası
- D) Masada duran masa saati
- E) Duvara asılmış duvar saati

15. Atom çekirdeğinde aşağıdaki kuvvetlerden hangileri vardır?

- I. Kütle çekim kuvveti
- II. Yeğin kuvvet
- III. Zayıf nükleer kuvvet
- IV. Elektromanyetik kuvvet



Konum, hız ve ivme değerlerinin zamana bağlı grafikleri verilen X, Y ve Z araçlarından hangileri dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındadır?

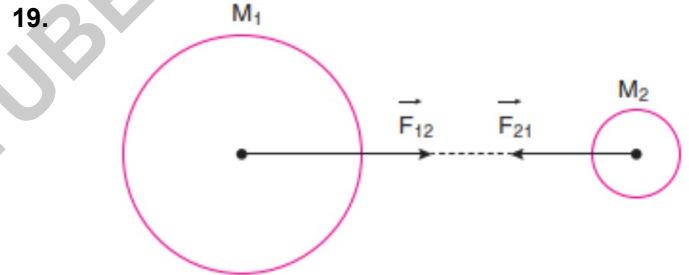
- A) Yalnız X
- B) X ve Y
- C) X ve Z
- D) Y ve Z
- E) X, Y ve Z

17. Aşağıda verilen olayların hangilerinde zayıf çekirdek kuvveti etkilidir?

- I. Protonların çekirdekte bir arada durması
- II. Elektronların çekirdek etrafında dönmeleri
- III. Bir müonun elektrona dönüşmesi
- IV. Gel-git olayı

18. Aşağıdaki olaylarda etkili olan kuvvetlerin kaç tanesi temas gerektiren kuvvettir.

- 1. Bir atın at arabasına uyguladığı kuvvet
- 2. İki mıknatısın birbirine uyguladığı kuvvet
- 3. Dünyanın, Ay'a uyguladığı kuvvet
- 4. Duvara çarpan bir topa duvarın uyguladığı kuvvet
- 5. Yerde duran bir cisme yerin uyguladığı tepki kuvveti
- 6. Basketbol oyuncusunun topa uyguladığı kuvvet
- 7. Saçımıza sürülen balonun kağıt parçalarını çekmesi
- 8. Kağıt parçasının buruşturulması
- 9. Atom çekirdeğini bir arada tutan kuvvet
- 10. Gel-git olayında etkili olan kuvvet.
- 11. Sürtünme Kuvveti
- 12. Kaldırma kuvveti



Şekildeki M_1 ve M_2 kütleli cisimler arasındaki kütle çekim kuvveti ile ilgili,

- I. Cisimlerin birbirine uyguladıkları kuvvetler eşittir.
- II. $F_{12} > F_{21}$ 'dir.
- III. M_1 kütlesi artırılırsa cisimler arasındaki kütle çekim kuvveti artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

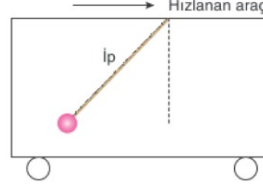
($M_1 > M_2$ 'dir.)

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

20. **NEWTON'UN HAREKET YASALARI****1. Eylemsizlik**

> Bir cisme etki eden net kuvvet sıfır ise (dengede) cisim ya durur yada sabit hızla hareketine devam eder.

Eylemsizlik, cisimlerin, içinde bulundukları durumu koruma eğilimi olarak tanımlanabilir. Dışarıdan ekstra bir etki olmadıkça tavandaki lambanın asılı durmaya, masanın üstündeki cismin konumunu korumaya devam etmesi eylemsizliğe örnek olduğu gibi, sabit hızla giden aracın bir kuvvete maruz kalmadıkça durumunu koruması da aynı nedenledir.

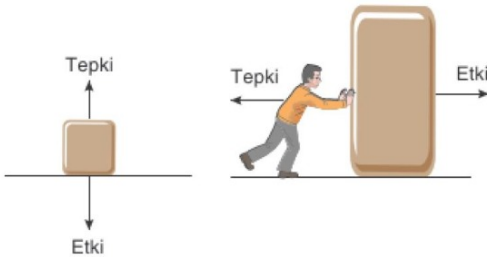
21. **2. Hareketin Temel Yasası**

> Bir cisme etki eden net kuvvet sıfırdan farklı ise cisim ivmeli hareket yapar (hızlanır yada yavaşlar)

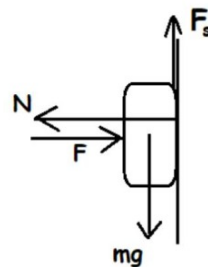
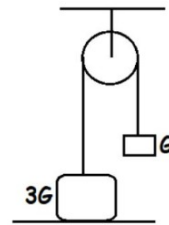
İvmeli hareket yapan cisimlerin durumunu açıklayan temel prensibin matematiksel ifadesi şöyledir:

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

$\vec{F}$ → Kuvvet (N)
 m → Kütle (kg)
 $\vec{a}$ → İvme (m/s^2)

22. **3. Etki Tepki Yasası**

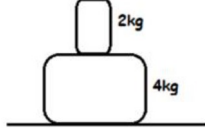
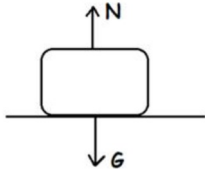
Herhangi bir cisme etki uygulandığında o cisim mutlaka zıt yönde ve etkiye eşit büyüklükte bir tepki oluşturur. Masanın üzerinde duran bir cisim masaya ağırlığı kadar kuvvet uygularken masa da cisme aynı büyüklükte ve zıt yönde tepki kuvveti uygular. Bunun gibi dolap ile onu iten kişi arasında da aynı şekilde etki-tepki kuvveti oluşur.



23. * Evrende her etkiye karşılık bir tepki vardır.
 * Etki ve Tepki farklı cisimler üzerinedir.
 * Etki ve Tepki kuvvetleri eşit büyüklükte ancak zıt yönlüdür

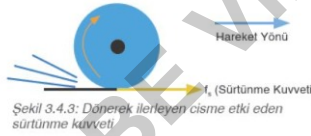
$$\vec{N} = -\vec{G}$$

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



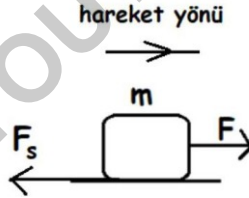
24. SÜRTÜNME KUVVETİ

- Her zaman hareketi engelleyici yöndedir.
- Büyüklüğü sürtünen yüzeyin cinsine bağlıdır
- Yüzeye etki eden net kuvvet ile doğru orantılıdır.
- Sürtünen cismin taban alanına bağlı değildir.



$$f_s = k \cdot N$$

- yüzeye dik etki eden net kuvvet
- sürtünme katsayısı
- sürtünme kuvveti



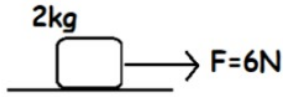
25. Statik ve Kinetik Sürtünme Kuvveti

- Durmakta olan bir cismi harekete geçirebilecek kadar kuvvet uygulandığında; uygulanan kuvvetle aynı büyüklükte ancak ona zıt olan kuvvete **Statik sürtünme** kuvveti denir.
- Hareket halindeki cisimlere etki eden sürtünme kuvvetine **Kinetik sürtünme** kuvveti denir.
- Statik sürtünme Kinetik sürtünmeden daha büyüktür.
- Sürtünme kuvveti olmasaydı; yürümek, yazı yazmak gibi aktiviteler yapılamazdı.

26. Cisimlere etki eden sürtünme kuvvetlerini bulalım

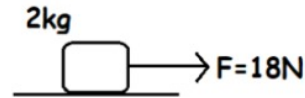
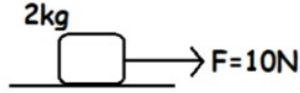
Statik sürtünme katsayısı

$$k_s = 0,5$$

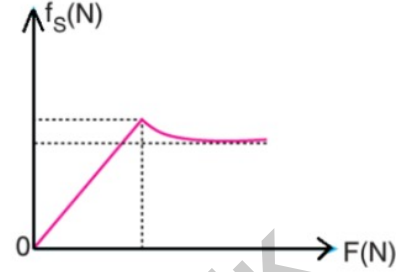


Kinetik sürtünme katsayısı

$$k_k = 0,4$$

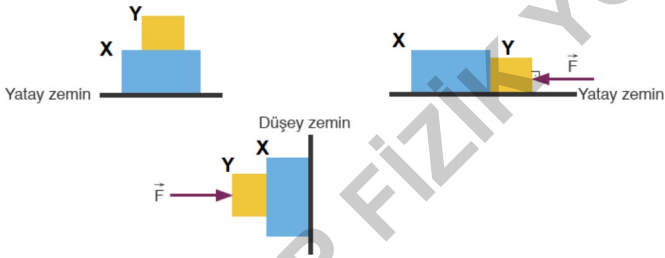


önce ikisini de hesapla ve sonra kararını ver...

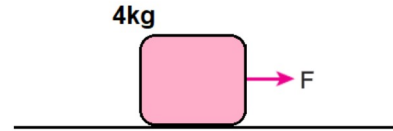


27. $k_s = 0,5$ ve $k_k = 0,4$ olan yatay düzlemde 20 kg kütleli cismi harekete başlatmak ve hareketi sürdürmek için gereken **en küçük** kuvvetleri bulunuz. ($g=10 \text{ m/s}^2$)

28. Yatay ve düşey zemin üzerindeki X ve Y cisimlerine etki eden etki-tepki kuvvetlerini çiziniz.



29. 4kg kütleli bir cisim, statik sürtünme katsayısının 0,5 kinetik sürtünme katsayısının 0,4 olduğu yatay düzlem üzerindeki cisme 24N büyüklüğünde bir yatay kuvvet etki etmektedir.



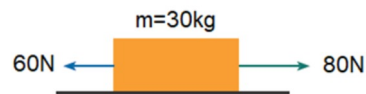
Buna göre, cismin ivmesi kaç m/s^2 dir?

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

30. **KUVVET SORU ÇÖZÜMÜ -1**

Sürtünmesiz yatay zeminde durmakta olan 30kg'lık cisme yatay yola paralel üç kuvvet etki etmektedir.



Bu üç kuvvetin etkisi altında cisim +x yönünde 3 m/s^2 lik ivme ile hızlandığına göre üçüncü kuvvet hangi yönde ve kaç N büyüklüğündedir?

31. Yatay düzlemde bulunan bir cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü sıfırdır.

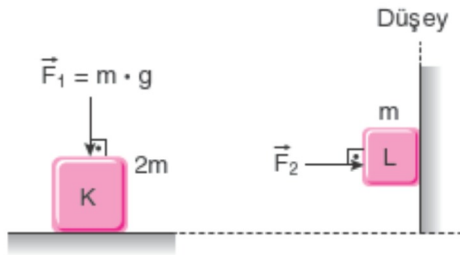
Buna göre cismin hareketi için,

- I. Durmaktadır.
- II. Yavaşlayan hareket yapmaktadır.
- III. Sabit hızlı hareket yapmaktadır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

32. Yatay düzlemde bulunan $2m$ kütleli K cismine F_1 kuvveti, düşey düzlemde bulunan m kütleli L cismine F_2 kuvveti şekildeki gibi etki etmiştir.



Zeminlerin K ve L cisimlerine gösterdiği tepki kuvvetleri eşit olduğuna göre, F_2 kuvveti kaç $m \cdot g$ büyüklüğündedir? (g: Çekim ivmesi)

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

33. Kuvvet temas gerektiren ve gerektirmeyen olarak ikiye ayrılmaktadır.

- I. Dünyanın aya uyguladığı kuvvet
- II. Mıknatısın demiri çekme kuvveti
- III. Masanın, üzerinde duran kitaba uyguladığı kuvvet

Yukardaki kuvvet türlerinden hangileri temas gerektirmeyen türdendir?

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

34. Sürtünmenin ihmal edildiği yüzey üzerindeki cisme yatay yola paralel kuvvetler etki etmektedir.



Bu kuvvetlerin etkisi altındaki cisim 3 m/s^2 lik ivme ile yavaşlama hareketi yaptığına göre cismin kütlesi kaç kg'dır?

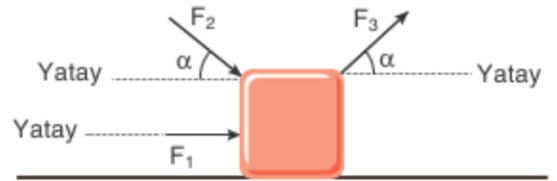
35. Yatay zeminde durmakta olan X, Y ve Z cisimlerine etki eden kuvvetler aşağıdaki gibidir.



Cisimler hareket etmediğine göre, cisimlere etki eden sürtünme kuvvetleri F_X , F_Y ve F_Z arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $F_X = F_Y = F_Z$ B) $F_Z > F_X > F_Y$
C) $F_Y > F_X > F_Z$ D) $F_X > F_Y > F_Z$
E) $F_Z > F_Y > F_X$

36. Yatay zeminde durmakta olan cisme eşit büyüklükteki F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetleri ayrı ayrı uygulandığında cisim harekete geçiyor.



Cisme F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetleri uygulandığında etki eden sürtünme kuvvetlerinin büyüklüğü sırasıyla f_{s1} , f_{s2} ve f_{s3} olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $f_{s1} > f_{s2} > f_{s3}$ B) $f_{s1} = f_{s2} = f_{s3}$
C) $f_{s3} > f_{s2} > f_{s1}$ D) $f_{s3} > f_{s1} > f_{s2}$
E) $f_{s2} > f_{s1} > f_{s3}$

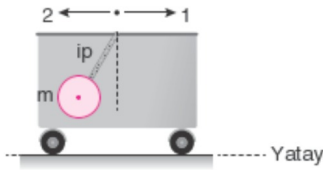
37. Bileşke kuvvet ve dengeleyici kuvvet ile ilgili,

- I. Eşit kuvvetlerdir.
- II. Aynı doğrultudadır.
- III. Aynı yönlüdür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

38. Yatay düzlemde bir aracın içine sarkıtılan m kütleli cismin görünümü şekildeki gibidir.

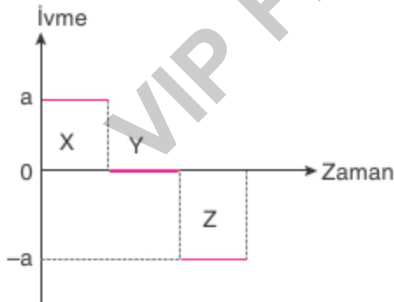


Buna göre, araç hangi hareketleri yapıyor olabilir?

- I. 1 yönünde hızlanan hareket yapmıştır.
- II. 2 yönünde yavaşlayan hareket yapmıştır.
- III. 1 yönünde sabit hızlı hareket yapmıştır.

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

39.



İvme-zaman grafiği yukarıdaki gibi olan hareketli X, Y ve Z bölümlerinden hangilerinde dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındadır?

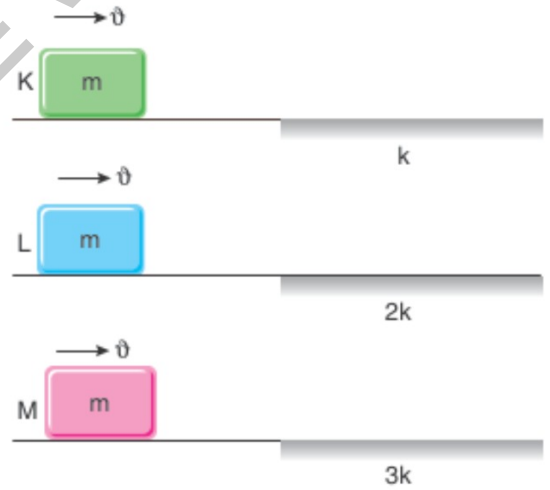
- A) Yalnız Y B) X ve Y C) X ve Z
D) Y ve Z E) X, Y ve Z

40. Yatay bir yolda bulunan cisme uygulanan yatay kuvvetin büyüklüğü F, cisme etki eden sürtünme kuvvetinin büyüklüğü f_s 'dir.Buna göre F ile f_s arasında;

- I. $F > f_s$,
- II. $F = f_s$,
- III. $f_s > F$

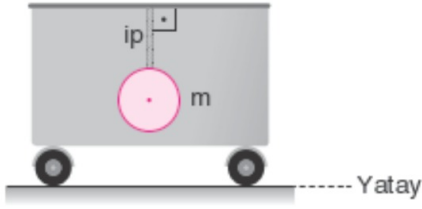
ilişkilerinden hangileri olabilir?

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

41. Kütleleri m, hız büyüklükleri $\vec{v}$ olan K, L ve M cisimleri, sürtünme katsayıları k, 2k ve 3k olan sürtünmeli yollara girdiğinde x_K , x_L ve x_M kadar yol alıp duruyor.Buna göre x_K , x_L ve x_M arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $x_K > x_L > x_M$ B) $x_M > x_L > x_K$
C) $x_L > x_K > x_M$ D) $x_K = x_L = x_M$
E) $x_L > x_M > x_K$

42. Yatay düzlemde bulunan bir araç içerisindeki m kütleli cisim şekildeki gibi aracın tavanına bir ip yardımıyla bağlanılmıştır.



m kütleli cisim şekildeki gibi düşey doğrultuda dengede ise aracın hareketi için,

- Durgundur.
- Sabit ivmeyle hareket ediyordur.
- Sabit hızla hareket ediyordur.

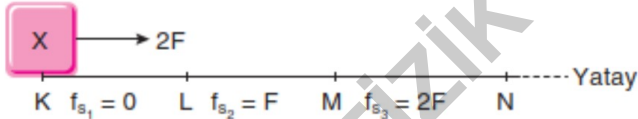
yargılarından hangileri doğru olabilir?

(Tüm sürtünmeler ihmal edilmiştir)

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

43. Yatay K-N yolunun K noktasında durgun olan X cismine $2F$ büyüklüğündeki kuvvet N noktasına kadar uygulanıyor.

$$v_0 = 0$$



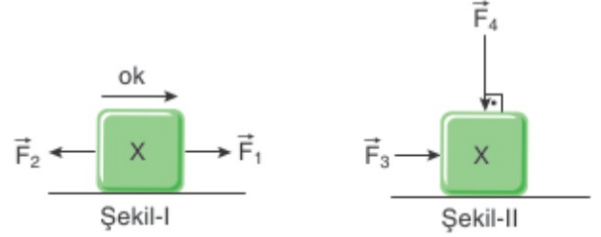
Yolun bölmelerindeki sürtünme kuvvetlerinin büyüklükleri şekildeki gibi olduğunda göre, X cisminin hareketi için,

- K-L arasında hızlanır.
- L-M arasında yavaşlar.
- M-N arasında yavaşlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

44. Yatay ve sürtünmesiz yolda durmakta olan X cismine F_1 ve F_2 büyüklüğündeki yatay kuvvetler uygulanmaya başlandığında cisim Şekil-I'de gösterilen ok yönünde harekete geçiyor.



Buna göre,

- Cisme F_1 ve F_2 ile birlikte Şekil-II'deki yatay F_3 kuvveti de uygulanmaya başlarsa cismin ivmesi artar.
- Cisim, Şekil-I'de dengelenmemiş kuvvetlerin etkisi altındadır.
- Harekete başladıktan bir süre sonra F_1 ve F_2 kaldırılıp Şekil-II'deki F_4 kuvveti uygulanırsa cisim sabit hızla hareketini sürdürür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

45. KUVVET SORU ÇÖZÜMÜ -2

X, Y, Z ve T asansörlerinin hareket durumları aşağıdaki gibidir.



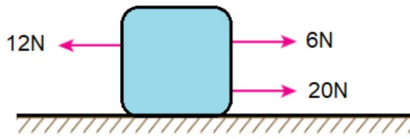
Buna göre, hangi asansörlerde tartılan kişiler olduklarından daha ağır gelirler?

- A) Yalnız Y B) Yalnız Z C) Yalnız T
D) X ve Y E) Z ve T

46. Kütle çekim kuvveti ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

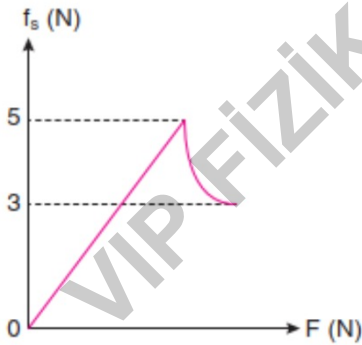
- I. Menzili sonsuzdur.
- II. En zayıf kuvvettir.
- III. Hem itme hem de çekme biçiminde oluşur.
- IV. Gezegenler arasında etkili olan kuvvettir.

47. 4 kg kütleli cisim, statik sürtünme katsayısı 0,2 olan yatay zeminde durmaktayken şekildeki kuvvetler aynı anda etki ediyor



Buna göre, cismin dengelenmiş kuvvetlerin etkisinde olması için uygulanacak yatay kuvvetin maksimum değerinin minimum değerine oranı kaçtır?

48. Yatay ve sürtünmeli bir yüzeyde durgun bir cisme uygulanan kuvvet ve cisime uygulanan sürtünme kuvvetinin değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre,

- I. Cismi hareket ettirebilecek en küçük kuvvet 3 N'dır.
- II. Maksimum statik sürtünme kuvveti 5 N'dır.
- III. Kinetik sürtünme kuvveti 3 N'dır.

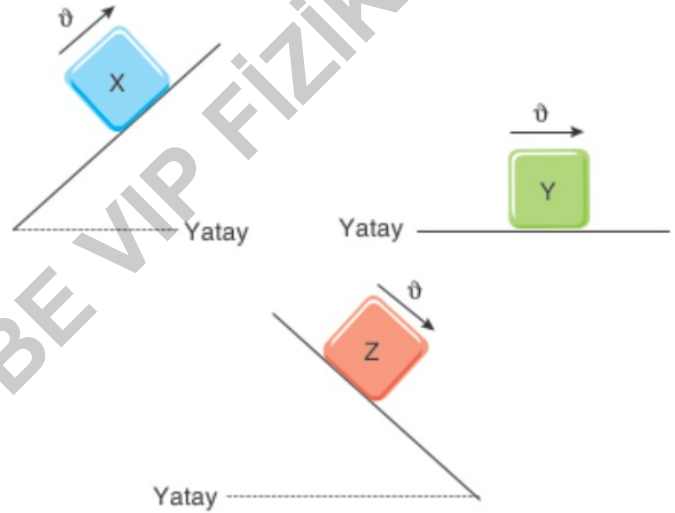
yargılarından hangileri doğrudur?

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

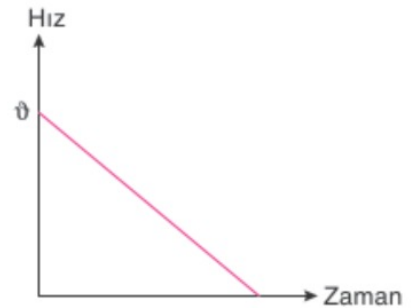
49. Temel kuvvetler ile ilgili olarak aşağıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?

- I. Kütle çekim kuvvetinde kütlesi büyük olan, kütlesi küçük olanı daha fazla çeker.
- II. Kuzey ve Güney kutup bölgelerinde görülen Auroralar Manyetik kuvvetin etkisi ile oluşur.
- III. En zayıf temel kuvvet zayıf nükleer kuvvettir.
- IV. Menzili en küçük olan kuvvet zayıf nükleer kuvvettir.

- 50.



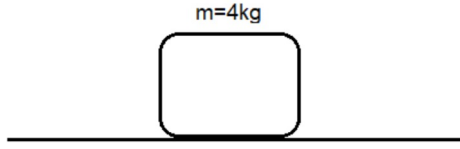
Düşey kesitleri yukarıdaki gibi olan yollarda ilerleyen X, Y ve Z cisimlerinin hız-zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, hangi cisimler kesinlikle sürtünmeli yolda hareket etmektedir?

- A) Yalnız X
- B) Yalnız Z
- C) X ve Y
- D) X ve Z
- E) Y ve Z

51. Kütleli 4kg olan bir cisim yatay bir zeminde durmaktadır.



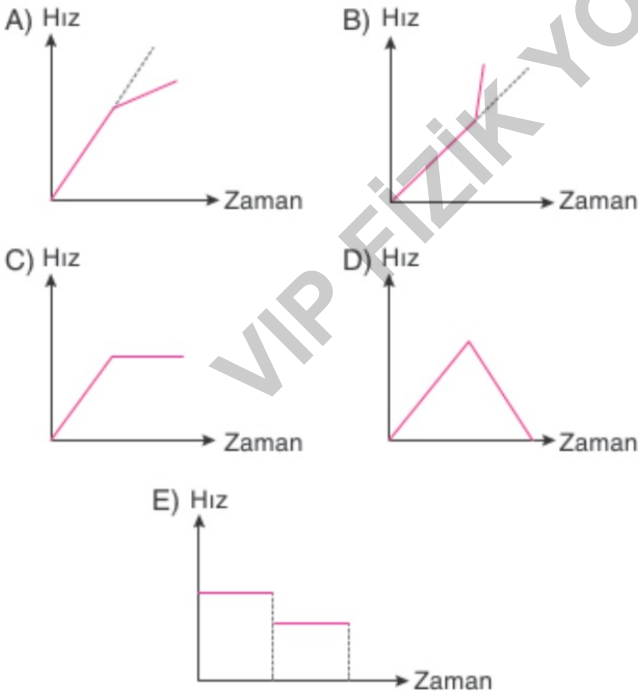
Cisimle yatay düzlem arasındaki statik sürtünme katsayısı 0,5 kinetik sürtünme katsayısı 0,2 olduğuna göre cisme etki eden sürtünme kuvveti kaç N dur?

- A) 0 B) 8 C) 10 D) 20 E) 40

52. Sürtünmesiz düzlemde birbirlerine ipe bağlı X ve Y cisimleri yatay F kuvveti ile şekildeki gibi çekiliyor.



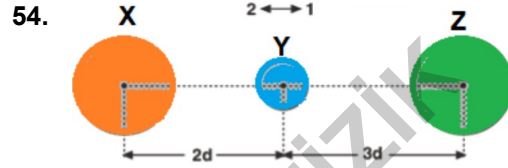
Cisimler bir miktar yol aldıktan sonra aralarındaki ip koparsa X cisminin başlangıçtan itibaren hız-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



53. I. Sürtünen yüzeyin alan büyüklüğü
II. Cismin kütlesi
III. Yüzeyin cinsi

Cisimle yüzey arasındaki sürtünme kuvvetinin büyüklüğü yukarıdakilerden hangilerine bağlıdır?

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



Şekildeki gibi sabit tutulan türdeş X,Y,Z cisimlerinin kütleleri sırasıyla 3m, m, 4m dir.

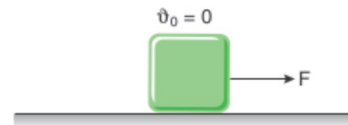
Cisimler serbest bırakıldığında,

- I. X cismi 2 yönünde harekete başlar
II. Y cismi 2 yönünde harekete başlar
III. Z cismi 2 yönünde harekete başlar

yargılarından hangileri doğrudur?

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

55. Sürtünmeli yatay düzlemde durmakta olan cisme şekildeki gibi yatay $\vec{F}$ kuvveti uygulandığında cisim hareket etmiyor.



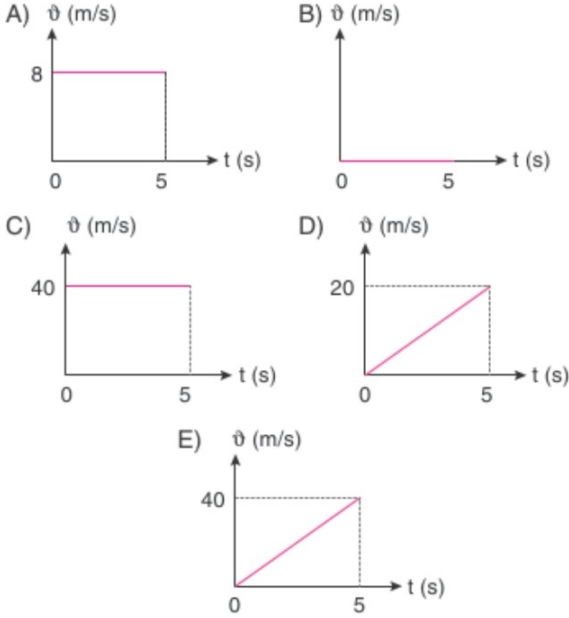
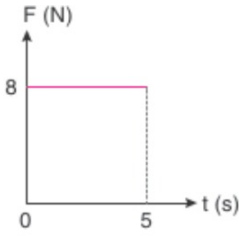
Buna göre,

- I. Cisme etki eden statik sürtünme kuvvetinin maksimum değeri F kadardır.
II. Cisme etki eden statik sürtünme kuvveti, F kuvvetine zıt yöndedir.
III. Cisme şekildeki durumda etki eden statik sürtünme kuvveti F kadardır.

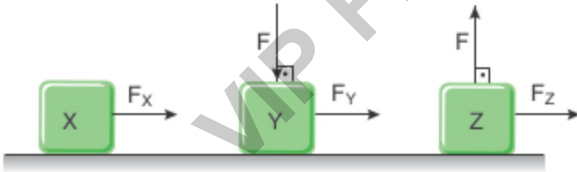
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

56. Sürtünmesiz yatay zeminde duran 2 kg kütleli cisme etki eden net kuvvetin zamana bağlı grafiği yandaki gibi olduğuna göre, cismin hız-zaman grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



57. Sürtünme katsayısının her yerde aynı olduğu zeminde şekildeki gibi duran özdeş X, Y ve Z cisimlerini harekete geçirmek için uygulanması gereken yatay kuvvetlerin minimum değerleri sırasıyla F_X , F_Y ve F_Z 'dir.



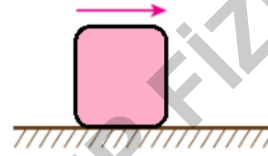
Buna göre F_X , F_Y ve F_Z arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $F_X = F_Y = F_Z$ B) $F_Z > F_X > F_Y$
 C) $F_X > F_Y > F_Z$ D) $F_Y > F_X > F_Z$
 E) $F_X > F_Z > F_Y$

58. Elektromanyetik kuvvet ile ilgili verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- I. Yakın mesafelerde etkilidir.
 II. Yalnız çekme kuvveti olarak karşımıza çıkar
 III. Temel kuvvetler arasında en güçlü ikinci kuvvettir.
 IV. Kohezyon kuvvetinin oluşmasında etkilidir.

59. Sürtümlü bir düzlemde sabit hızla hareket eden bir cisim için;

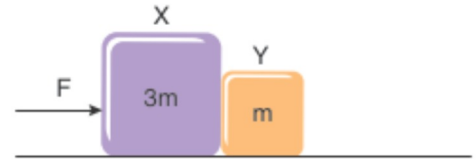


- I. Cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.
 II. Cisme hareket yönünde bir kuvvet etki etmektedir.
 III. Cisim dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir.
 IV. Cisme etki eden sürtünme ok yönündedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

60. Sürtünmesiz zeminde duran X ve Y cisimlerinin kütleleri sırasıyla 3m ve m'dir.



Cisimlere F kuvveti uygulandığında X'in Y'ye etkisi N_{XY} , Y'nin X'e tepkisi N_{YX} olduğuna göre, $\frac{N_{XY}}{N_{YX}}$ oranı kaçtır?

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