

1. Basit Makineler

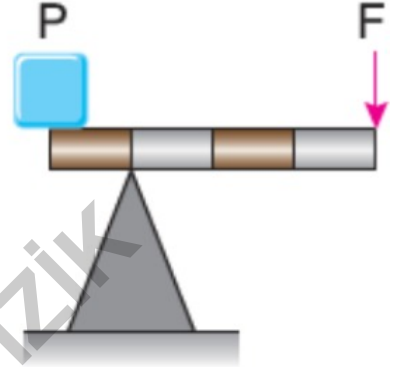
Günlük yaşantımızda iş kolaylığı sağlayan araçlara basit makineler denir. Basit makineler bir işi daha kolay yapmamızı sağlar fakat daha az enerji ile yapmamızı sağlayamaz. Bir basit makine sisteminde kuvvetten kazanç sağlanırsa yoldan kayıp vardır. Benzer şekilde yoldan kazanç varsa kuvvetten kayıp olur. Hiçbir şekilde işten ya da enerjiden kazanç sağlanamaz.

Bir basit makinede kuvvet kazancı ya da diğer ismi ile mekanik avantaj aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$\text{Kuvvet Kazancı} = \frac{\text{Taşınan Yük}}{\text{Uygulanan Kuvvet}}$$



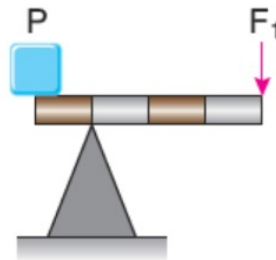
$$\text{Kuvvet} \times \text{Kuvvet Kolu} = \text{Yük} \times \text{Yük Kolu}$$



2. Verim

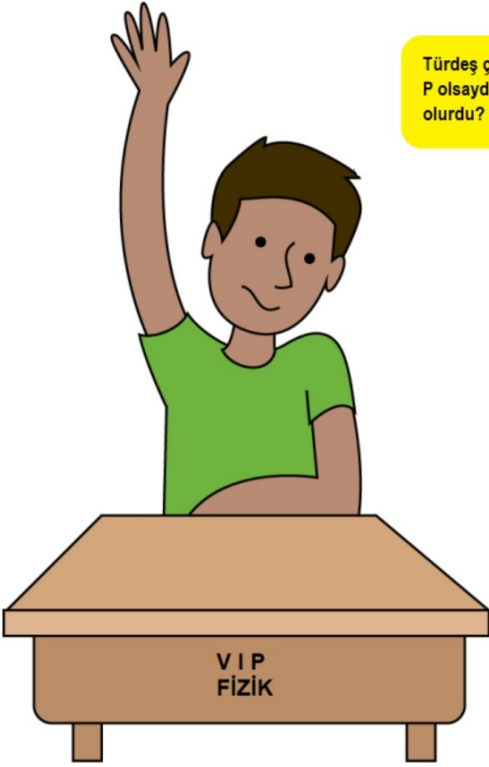
- Bir sisteme kuvvet tarafından verilen enerjiye ve yük tarafından alınan enerjiye bakılarak verim bulunur...

$$\text{Verim} = \frac{\text{Alınan enerji}}{\text{Verilen enerji}}$$

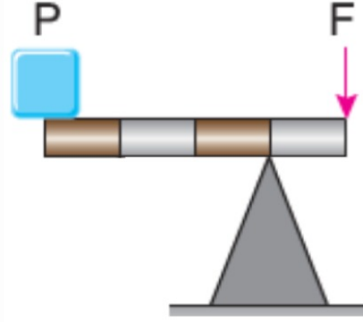


- Bir sistemde sürtünmeler ve makara ağırlıkları önemsiz ise sistemin verimi % de 100 olur.

3.



Türdeş çubuğun ağırlığı
P olsaydı verim % kaç
olurdu?

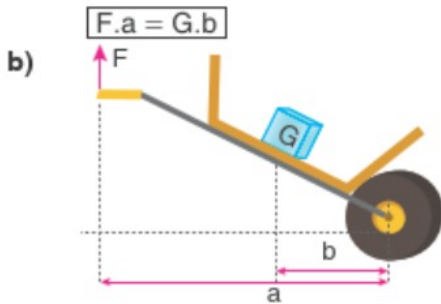
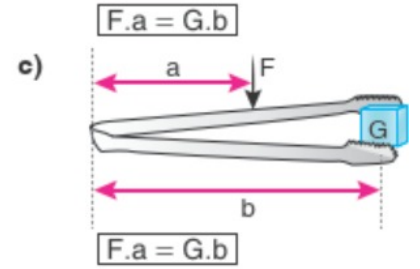
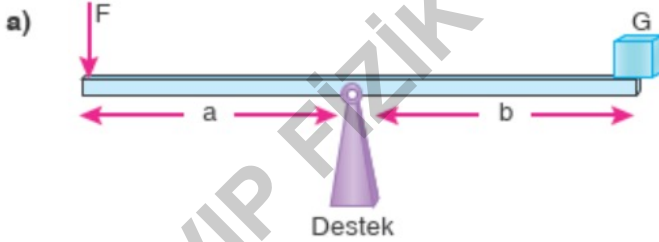


4.

1. Kaldıraçlar

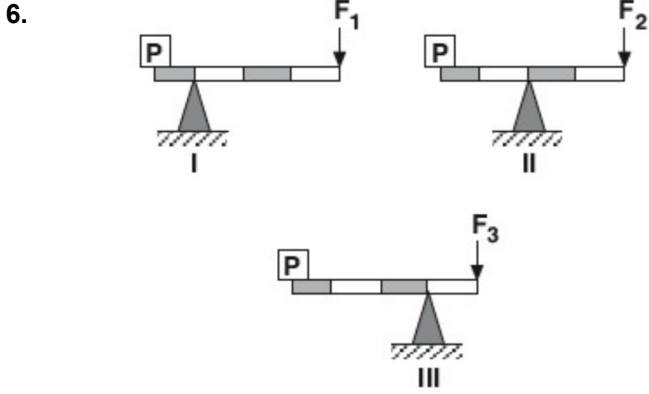
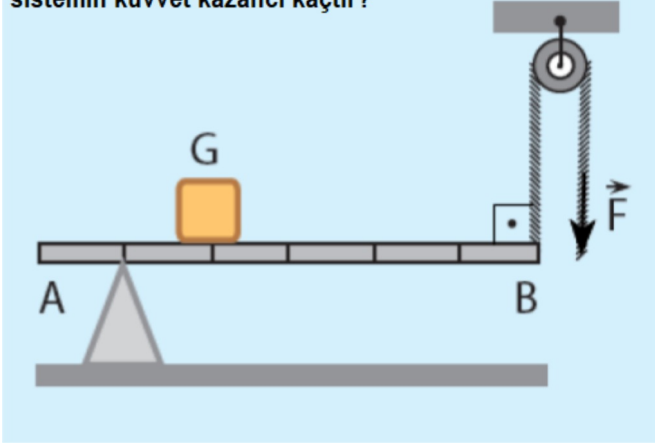
Bir destek noktası üzerinde dönebilen çubuktan oluşan düzeneklere **kaldıraç** denir. Tüm kaldıraçlarda;

Kuvvet x Kuvvet Kolu = Yük x Yük Kolu'dur.



*** Kaldıraçlarda kuvvet kazancı olup olmadığını nasıl anlarız?

5. Ağırlığı önemsiz çubuk dengede olduğuna göre sistemin kuvvet kazancı kaçtır?



Ağırlığı önemsiz eşit bölmeli çubuklar ve P yükleri ile oluşturulan şekildeki sistemler F_1 , F_2 ve F_3 kuvvetleri ile dengededir.

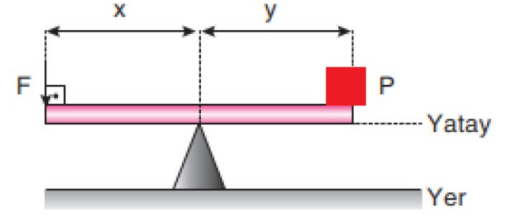
Buna göre hangi sistemlerde kuvvetten kazanç vardır?

7. I. Basit makineler işten kazanç sağlamaz.
II. Basit makineler kuvvet ve yol kazancı aynı anda sağlamaz.
III. Kuvvetten kazandıran bir basit makine yoldan kaybettirir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

8. Ağırlığı önemsiz kaldıraç sisteminde P yükünü h kadar yükseltmek için F kuvveti ile çubuğun ucu 3h kadar itiliyor.



Buna göre,

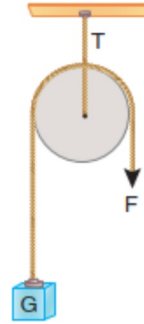
- I. $y > x$ olur
II. $P > F$ olur
III. Sistemde kuvvetten kazanç vardır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(Sürtünmeler önemsenmiyor.)

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

9. **2. Sabit Makara**



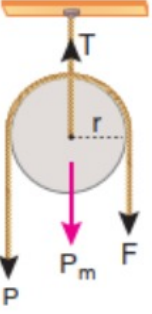
Sabit bir zemine bağlı, orta noktası etrafında serbestçe dönebilen makaralara **sabit makara** denir.

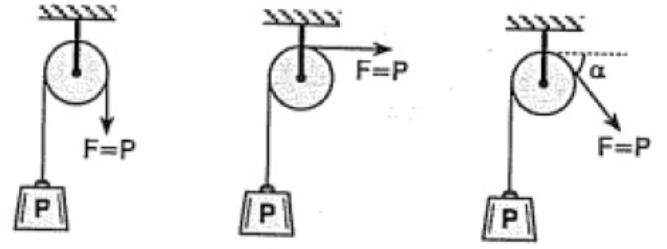
G yükü F kuvveti ile dengede tutuluyorsa $F = G$ olur.

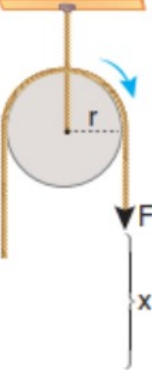
Kuvvetten kazanç ya da kayıp olmadığı için yoldan da kazanç ya da kayıp yoktur. İp x kadar çekildiğinde yük h kadar yükseliyorsa

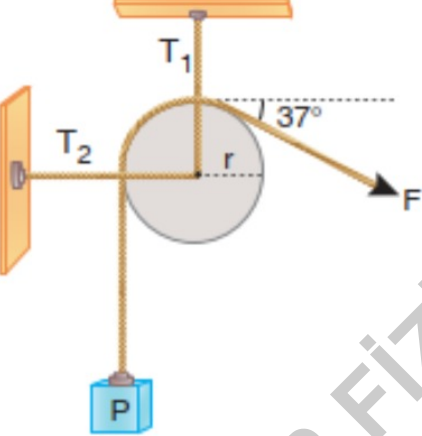
$x = h$ olur.

Makara dengede olduğu için makaraya etki eden toplam kuvvet sıfır olmalıdır.

10.  $T = P + P_m + F$
 $T = 2P + P_m$ olur.
 Sabit makaralarda ip ne kadar çekilirse makarada o kadar döner.



-  Makaranın tur sayısı n ise $n = \frac{x}{2\pi r}$ olur.
 Makaranın yarıçapı arttıkça tur sayısı azalır.

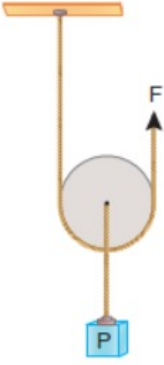
11.  Ağırlığı 20N olan cisim ağırlığı 5N olan makara sisteminde F kuvveti ile şekildeki gibi dengederi.

Buna göre;

- F kuvveti kaç newton ?
- İp gerilmelerini bulunuz.
- İp $6\pi r$ kadar çekilirse makara kaç tur atar ?

12.

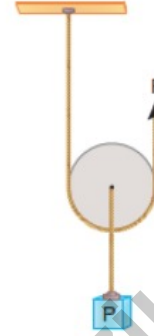
3. Hareketli Makara



Etrafına sarılı olan ip aracılığı ile dönerek yükle beraber öteleme hareketi yapan makaralara hareketli makara denir.

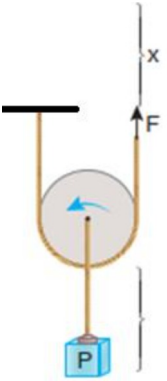
Burada makara dengede olduğu için makaraya etki eden net kuvvet sıfır olmalıdır.

Makara ağırlığı P ise



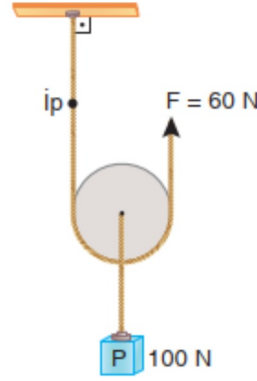
***** Makara ağırlığı olsun veya olmasın hareketli makara her zaman bir kolundan çekilen miktarın yarısı kadar yükselir.**

13.



İp x kadar çekildiğinde yük h kadar yükselirse;
 $h = \frac{x}{2}$ olur.
 Bu esnada makara $\frac{x}{2}$ kadar döner. Makaranın tur sayısı ise;
 $n = \frac{x/2}{2\pi r}$ olur.

14.



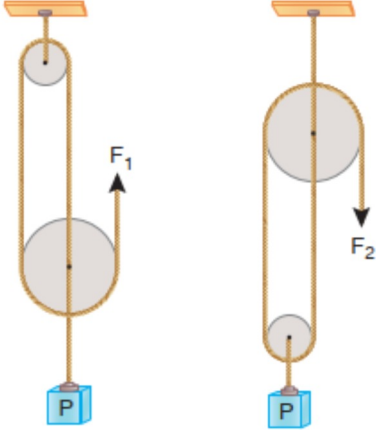
Şekildeki makara sisteminde 100 N ağırlığındaki cisim 60 N büyüklüğünde kuvvetle dengede tutulmaktadır.

Buna göre makara ağırlığı kaç N'dir?

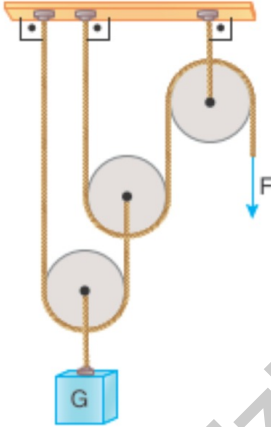
***** Sistemin kuvvet kazancı kaçtır?**

15. **4. Palangalar**

Birden fazla makaranın farklı şekillerde bağlanması ile oluşan makara sistemlerine palanga denir.



16. Ağırlığı önemsiz makaralarla kurulan sistemde G ağırlıklı cisim F kuvveti ile şekildeki gibi dengededir.

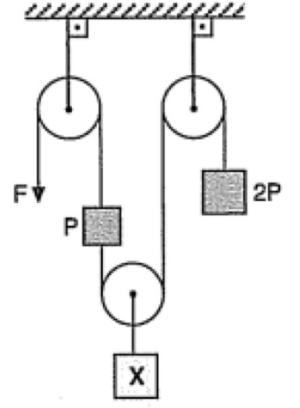


Buna göre ip F kuvveti ile düşey aşağı yönde 120 cm çekilirse G cismi kaç cm yükselir?

(Sürtünmeler önemsiz.)

- A) 15 B) 20 C) 30 D) 40 E) 60

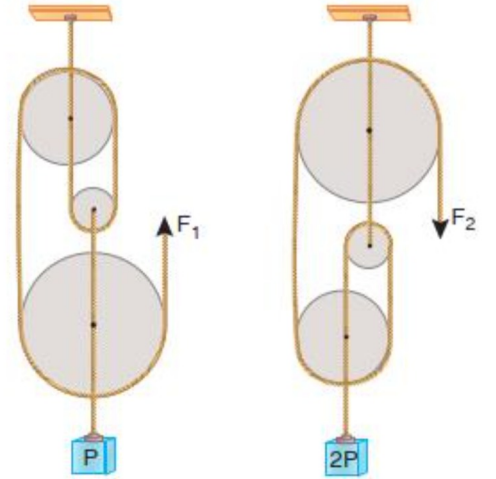
17. Makara kütlelerinin ve sürtünmelerin önemsiz olduğu sistemde P ve 2P ağırlıklı cisimler, F kuvveti ve X cismi ile şekildeki gibi dengelenmiştir.



X in ağırlığı P_X olduğuna göre, $\frac{F}{P_X}$ oranı kaçtır?

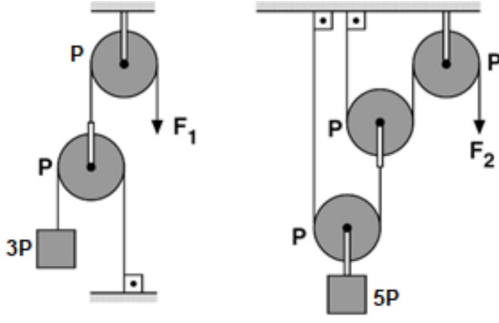
- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) 1 D) $\frac{4}{3}$ E) 2

18. Makara ağırlıklarının P kadar olduğu palanga sistemlerinde P ve 2P ağırlıklı cisimler F_1 ve F_2 büyüklüğünde kuvvetler ile dengededir.



Buna göre $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

19.

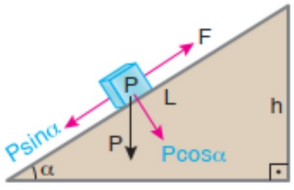
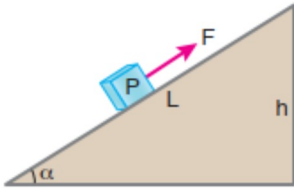


Makara ağırlıklarının P olduğu sistemlerde 3P ve 5P yükleri dengededir.

Buna göre, düzenekleri dengede tutan düşey kuvvetlerin büyüklüklerinin $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

20.

5. Eğik Düzlem



$$F = P \cdot \sin \alpha$$

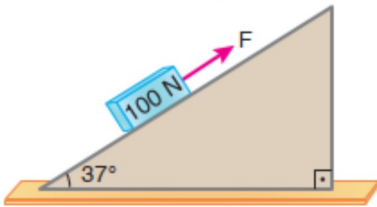
$$F = P \frac{h}{L}$$

$$F \cdot L = P \cdot h \text{ olur.}$$

*** Eğik düzlemde kuvvetin yolu uzun olduğu için kuvvetten kazanç vardır.

21.

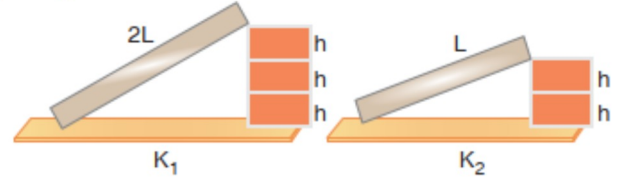
Şekildeki eğik düzlem üzerindeki 100 N ağırlığındaki cisim F kuvveti ile dengededir.



Buna göre F kuvveti kaç N'dir? ($\sin 37^\circ = 0,6$)

22.

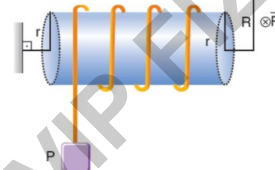
Şekildeki eğik düzlemlerin kuvvet kazançları sırasıyla K_1 ve K_2 'dir.



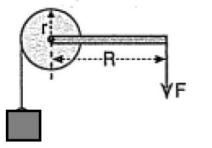
Buna göre $\frac{K_1}{K_2}$ oranı kaçtır?

23.

6. Çıkrık



Çıkrık sisteminin yandan görünüşü...



$$F \cdot 2\pi R = P \cdot 2\pi r$$

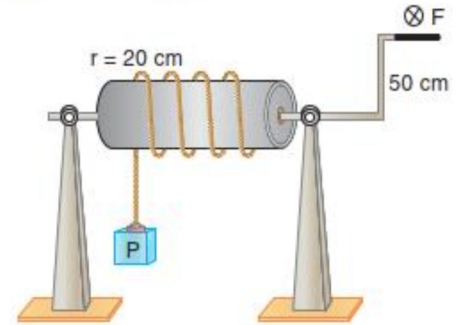
$$F \cdot R = P \cdot r \text{ denklemi yazılır.}$$

Çıkrık n tur döndürüldüğünde P yükü $h = n(2\pi r)$ kadar yol alır.

*** Çıkrık sisteminde kuvvetten kazanç vardır.

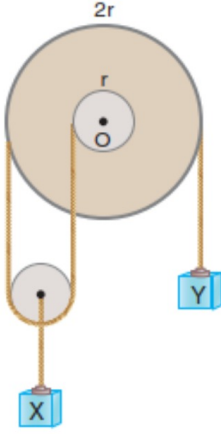
24.

Şekildeki çıkrıkta çıkrık silindirin yarıçapı 20 cm çıkrık kolunun uzunluğu 50 cm'dir.



- P yükünü dengede tutabilmek için uygulanan kuvvet kaç P olmalıdır?
- Çıkrık kolu 1 tur çevrilirse P yükü kaç cm yükseilir?

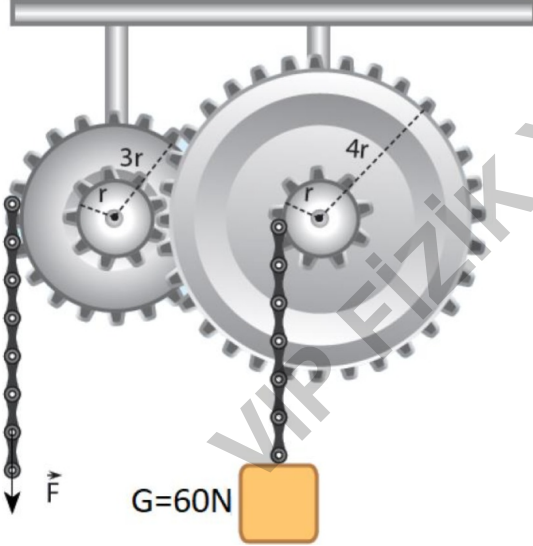
25. Ağırlıkları P_X ve P_Y kadar olan X ve Y cisimleri O noktasından geçen eksen etrafında sürtünmesizce dönen sistemde şekildeki gibi dengededir.



Makara ağırlıkları ve sürtünmeler önemsenmediği-

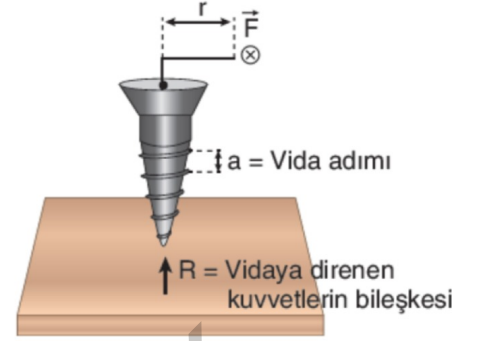
ne göre $\frac{P_X}{P_Y}$ oranı kaçtır?

26. Şekildeki G cismi F kuvveti ile dengeliğine göre F kuvveti kaç N ?



27. 7.Vida

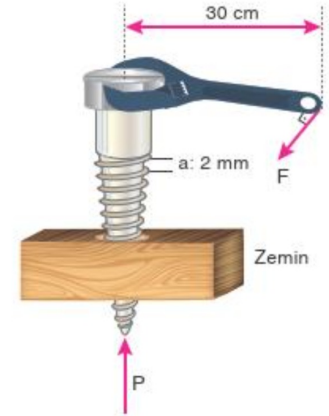
Kuvvetten kazanç sağlayan sistemlerdir.



Vida, F kuvveti ile 1 tur döndürülürse $F \cdot 2\pi \cdot r = R \cdot a$ ile bulunur.

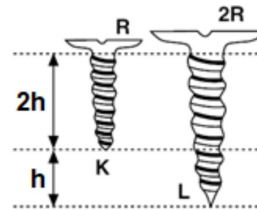
Vidanın zeminde ilerleme miktarı h ise $h = n \cdot a$ ile bulunur.

28. Vida adımı 2 mm olan bir civata 30 cm uzunluğundaki bir anahtar yardımıyla ancak döndürülebilmektedir.



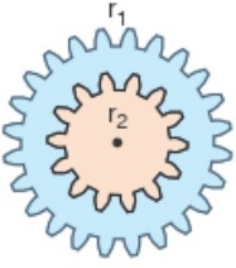
Buna göre F kaç P'dir? ($\pi = 3$ alınız.)

- 29.

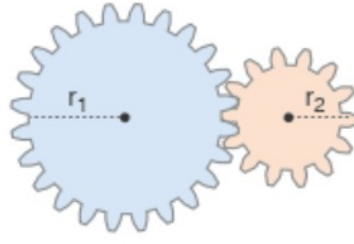


K ve L vidalarının boyları ve yarıçapları şekildeki gibidir.

Bu vidalar üzerindeki adım sayıları eşit olduğuna göre, vidaların zeminde eşit miktarda ilerleyebilmesi için dönme sayıları oranı $\frac{n_K}{n_L}$ kaç olmalıdır?

30. **8. Dişli ve Kasnaklar**

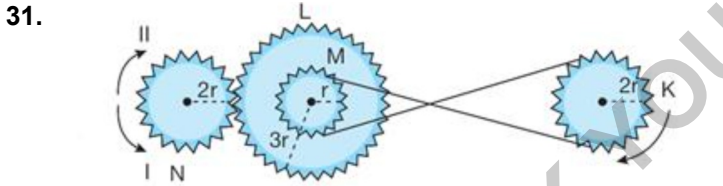
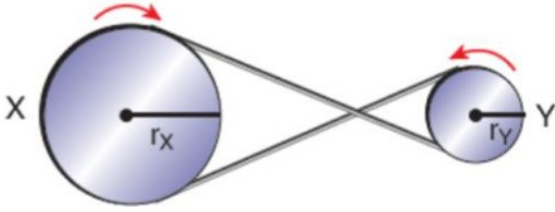
- Dönme yönleri aynı
- Tur sayıları eşit



- Dönme yönleri zıt
 - Tur sayıları eşit
- n_1 ve n_2 ise $r_1 \cdot n_1 = r_2 \cdot n_2$

• Alınan yollar eşit ise çizgisel hızlar eşittir.

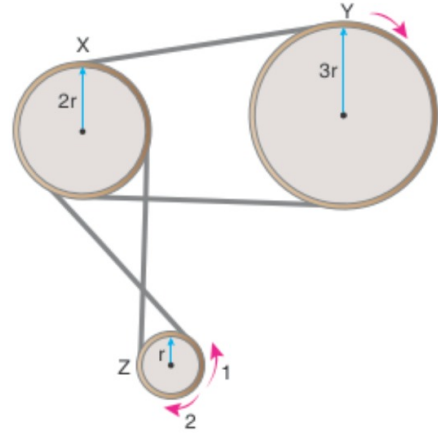
• Atılan tur sayıları eşit ise açısal hızlar eşittir.



Şekildeki L dişlisi ile M kasnağı aynı merkezli olarak perçinlenmiştir.

K dişlisi ok yönünde 6 tur dönerse, N dişlisi hangi yönde kaç tur döner?

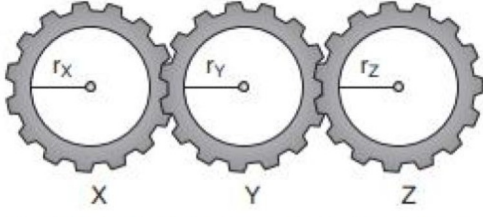
32. Yarıçapları sırasıyla $2r$, $3r$, r olan X, Y ve Z kasnakları ile şekildeki sistem kuruluyor.



Buna göre Y kasnağı ok yönünde 2 tur döndürüldüğünde Z kasnağı hangi yöne kaç tur döner?

	Dönme yönü	Tur sayısı
A)	1	6
B)	1	2
C)	1	3
D)	2	6
E)	2	3

33. r_X , r_Y ve r_Z yarıçaplı X, Y ve Z dişlileri şekildeki gibidir.

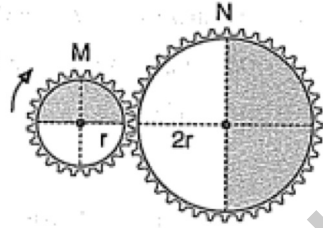


X dişlisi n tur döndürüldüğünde Z dişlisi N tur atıyor.

Buna göre N ; r_X , r_Y , r_Z ve n değerlerinden hangilerinin değişmesiyle değişir?

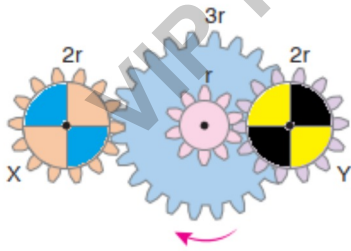
- A) Yalnız r_Z B) r_X ve n
 C) r_Z ve n D) r_X , r_Z ve n
 E) r_X , r_Y , r_Z ve n

34. Şekildeki konumda duran M ve N dişlilerinin yarıçapları sırası ile r ve $2r$ dir.



M dişlisi ok yönünde $\frac{3}{2}$ tur döndürüldüğünde dişlilerin görünümü nasıl olur?

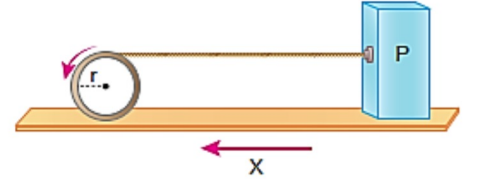
35. Şekildeki dişli sisteminde $3r$ ve r yarıçaplı dişliler eş merkezli olacak şekilde birbirlerine perçinlidir.



Buna göre Y dişlisi ok yönünde $1/8$ tur atarsa X ve Y dişlilerinin görünümü nasıl olur

36. **Özel Durumlar**

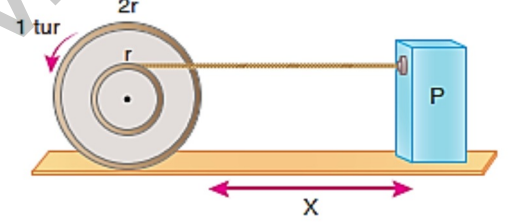
*



r yarıçaplı kasnak ok yönünde kaymadan dönerek ilerlediğinde P yükü hem kasnağın ilerlemesinden dolayı, hem de kasnağa sarılan ipten dolayı hareket eder. Kasnak 1 tur dönerek ilerlediğinde

$$X = \underbrace{2\pi r}_{\text{Kasnağın etra-ötelemesi}} + \underbrace{2\pi r}_{\text{Kasnağın fına sarılan ip}} = 4\pi r \text{ olur.}$$

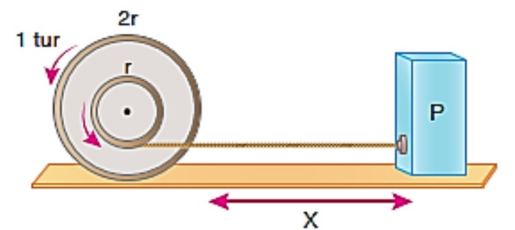
37. *



P cisminin ilerleme miktarı $2r$ yarıçaplı kasnağın ilerlemesinden dolayı ve r yarıçaplı kasnağa sarılan ipten kaynaklanır.

$$X = \underbrace{2\pi 2r}_{\text{Kasnağın ilerleme}} + \underbrace{2\pi r}_{\text{Kasnağın çevresinden boşalan ip}} = 6\pi r \text{ olur.}$$

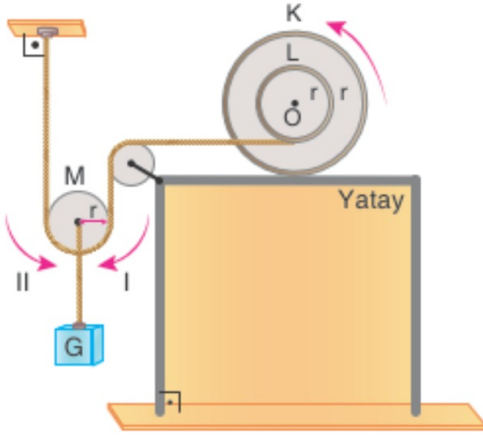
38. *



P cisminin ilerleme miktarı, $2r$ yarıçaplı kasnağın ilerleme miktarı ile r yarıçaplı kasnağın çevresinden boşalan ipin farkı kadardır.

$$X = \underbrace{2\pi 2r}_{\text{Kasnağın ilerleme miktarı}} - \underbrace{2\pi r}_{\text{Kasnağın çevresinden boşalan ip}} = 2\pi r$$

39. Eş merkezli olacak şekilde perçinlenmiş r ve $2r$ yarıçaplı K ve L silindirleri, yatay düzlemde kaymadan dönerek ilerlemektedirler.



Buna göre K silindiri ok yönünde 2 devir yaptığında M makarası hangi yönde kaç devir yapar?

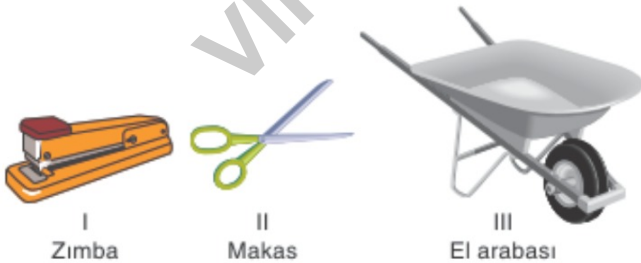
- A) I yönünde, 1 devir B) II yönünde, 1 devir
C) I yönünde, 2 devir D) II yönünde, 2 devir
E) II yönünde, 3 devir

40. Soru Çözümü 1

Basit makineler günlük işlerde çok çeşitli yerlerde kullanılırlar. Yukarıdaki şekillerde bir kağıt mandalının çalışması gösterilmiştir.



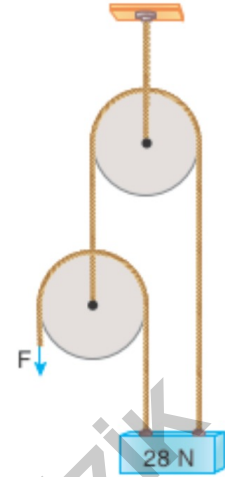
Buna göre;



I, II ve III ile verilen kaldıraç düzeneklerinden hangilerinin çalışma prensibi, kağıt mandalınınki ile aynıdır?

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

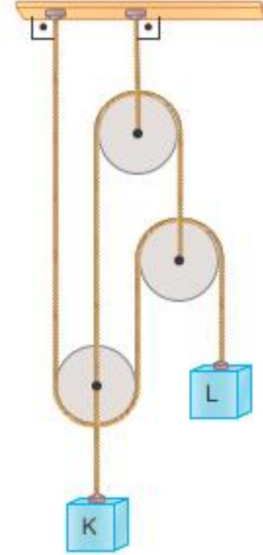
41. 28 N ağırlığındaki cisim ve 10 N ağırlığındaki sürtünmesiz makaralar şekildeki gibi F kuvvetiyle dengededir.



Sürtünmeler önemsenmediğine göre F kuvveti kaç N olur?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) 2 D) 3 E) 6

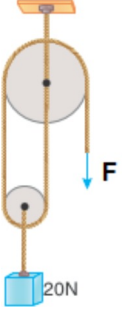
42. Makara ağırlıkları ve sürtünmelerin önemsiz olduğu şekildeki sistemde m_K ve m_L kütleli K ve L cisimleri dengededir.



Buna göre $\frac{m_K}{m_L}$ oranı kaçtır?

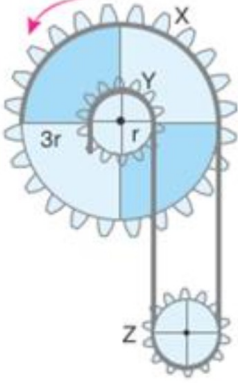
- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) 3 E) 4

43. Şekildeki makara sisteminde 20N ağırlıklı yük F kuvveti ile dengeleniyor.



Makara ağırlıklarının 10N olduğu sistemin verimi % kaçtır?

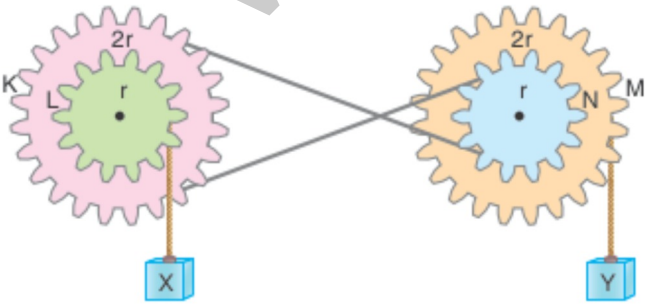
44. Yarıçapları sırasıyla $3r$, r , r olan X, Y ve Z dişlilerinden oluşan sistemde X ve Y dişlileri eş merkezli olacak şekilde birbirine perçinlenmiştir.



X dişlisi ok yönünde 1 tur döndürülürse;

- a) Z makarası hangi yönde kaç tur atar?
b) Z makarası hangi yönde ne kadar yerdeğiştirir?

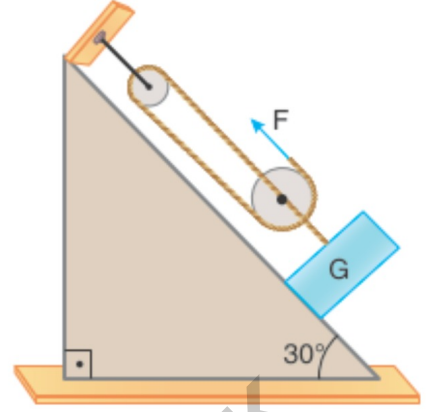
45. Özdeş ve yarıçapları $2r$ olan K ve M dişlilerine r yarıçaplı L ve N dişlileri merkezleri çakışacak biçimde perçinlenmiştir. Ağırlıkları P_X ve P_Y olan X ve Y cisimleri şekildeki gibi dengededir.



Buna göre $\frac{P_X}{P_Y}$ oranı kaçtır?

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

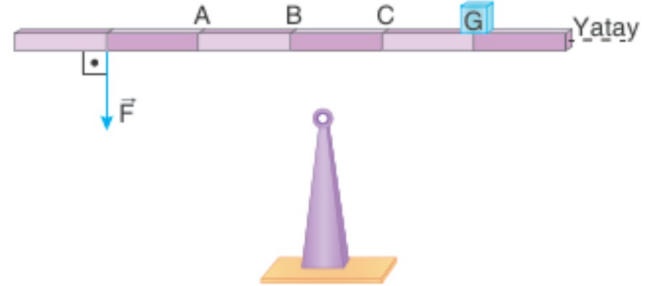
46. Sürtünmelerin önemsenmediği şekildeki düzenekte G ağırlığındaki cisim F kuvveti ile dengededir.



Makara ağırlıkları önemsenmediğine göre F kuvveti kaç G'dir? ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$, $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$)

- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{6}$ C) $\frac{1}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) 1

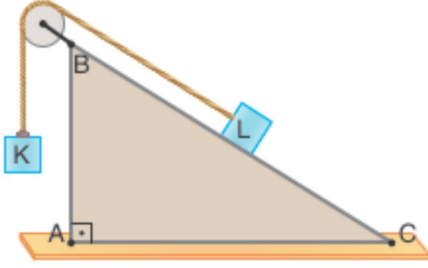
47. Eşit bölmeli, kütlesi önemsiz bir çubuk ile G ağırlığı, F kuvveti ve yeri bilinmeyen destek yardımıyla yatay olarak dengededir.



Düzenekte bir kuvvet kazancı oluşması için destek, A, B ve C noktalarından hangilerine yerleştirilmelidir?

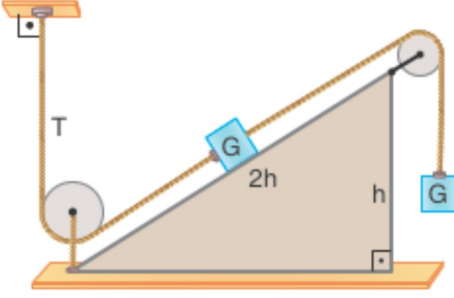
- A) Yalnız A B) Yalnız B C) Yalnız C
D) A veya B E) B veya C

48. Şekildeki sürtünmesiz düzende ağırlıkları P_K ve P_L olan K ve L cisimleri dengededir.



$|AB| = 2|BC|$ olduğuna göre $\frac{P_K}{P_L}$ oranı kaçtır?

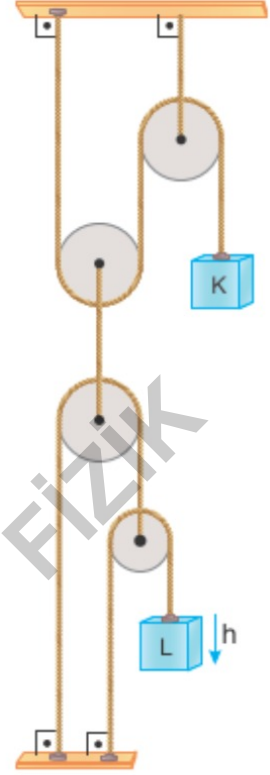
- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2 E) 4
49. Sürtünmesiz eğik düzlemde G ağırlıklı cisimler şekildeki gibi dengededir.



Tavana bağlı olan ipteki gerilme kuvveti T olduğuna göre, $\frac{G}{T}$ oranı kaçtır?

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

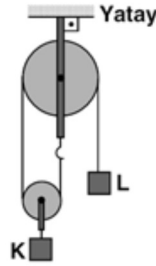
50. K ve L cisimleri şekildeki sürtünmesiz düzende dengededir.



Buna göre L yükü ok yönünde h kadar çekildiğinde K yükü kaç h yer değiştirir?

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

- 51.

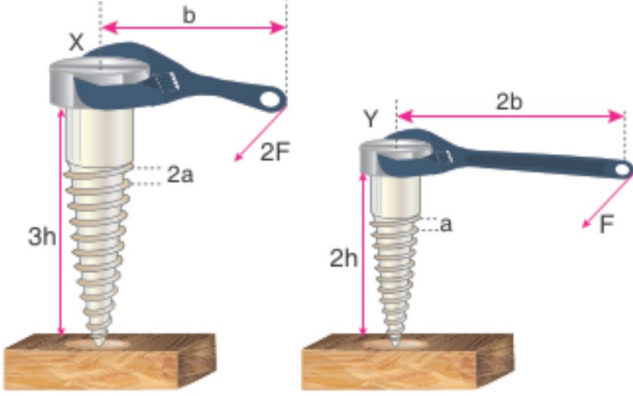


Ağırlıkları P ve $\frac{2P}{5}$ olan K ve L cisimleri sürtünme ve makara ağırlıklarının önemsenmediği şekildeki düzende dengede tutulmaktadır.

Sistem serbest bırakılırsa aşağıdakilerden hangisi gözlenir?

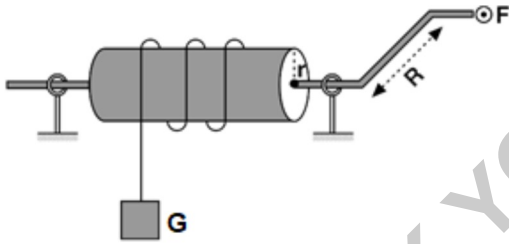
- A) K ve L hareketsiz kalır. C) K ve L aşağı iner.
 B) K ve L yukarı çıkar. D) K yukarı çıkar, L aşağı iner.
 E) K aşağı iner, L yukarı çıkar.

52. Şekildeki X ve Y vidaları b ve 2b uzunluğundaki anahtarlara uygulanan 2F ve F kuvvetleri ile zemine tamamen gömülmek isteniyor.



Vidaların vida adımları 2a ve a, vida uzunlukları 3h ve 2h olduğuna göre vidaların tam olarak gömülmesi için gereken tur sayıları oranı $\frac{N_X}{N_Y}$ kaçtır?

53.

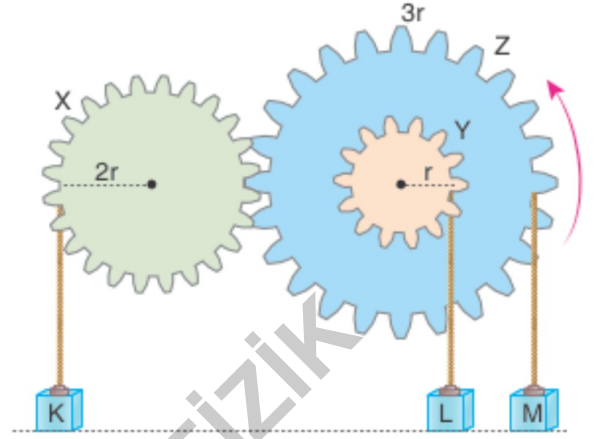


G ağırlığındaki yük r yarıçaplı silindire şekildeki gibi sarılı olup silindir n tur döndürüldüğünde yük h kadar yükselmiştir.

F, R, n ve r büyüklüklerinden hangisi artırılırsa h miktarı artar?

- A) r, n B) F, R, n C) n, R
D) n, F E) R, r, n

54. Eş merkezli olacak şekilde perçinlenen Y ve Z dişlilerinin yarıçapları 3r, r; X dişlisinin yarıçapı 2r'dir. Z dişlisi ok yönünde 1 tur döndürüldüğünde K ile L arası düşey uzaklık d_1 L ile M arası uzaklık d_2 oluyor.



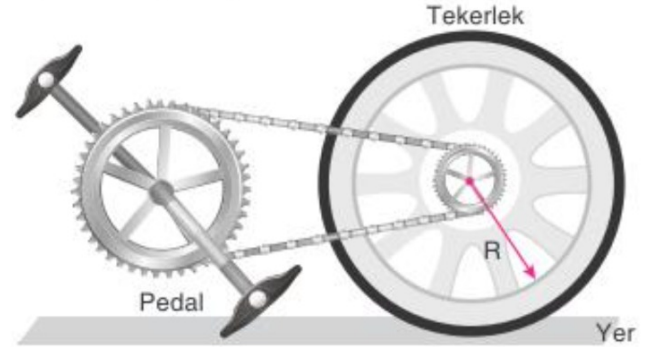
Buna göre $\frac{d_1}{d_2}$ oranı nedir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 6

55.

Soru Çözümü 2

Şekildeki düzenekte bisiklet pedalı N defa döndürüldüğünde R yarıçaplı teker d kadar yol almaktadır.



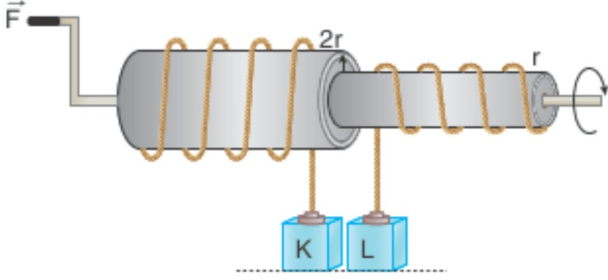
Buna göre d'nin büyüklüğünü artırabilmek için;

- I. Pedala bağlı dişlinin diş sayısı
II. Pedalın dönme sayısı (N)
III. Tekerleğe bağlı dişlinin yarıçapı

niceliklerinden hangileri tek başına arttırılmalıdır?

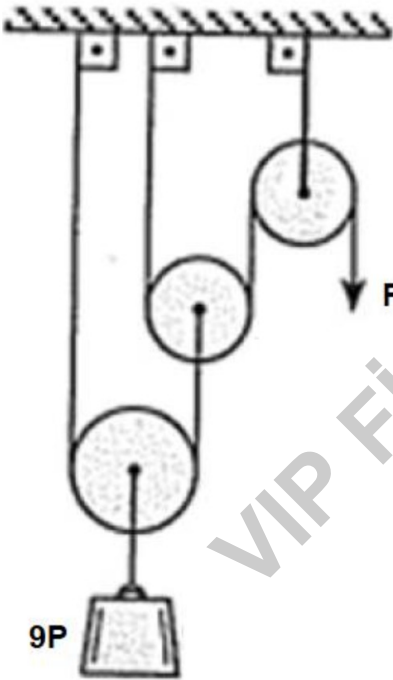
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

56. Yarıçapları r ve $2r$ olan silindirler merkezleri çakışacak şekilde birleştirilip şekildeki sistem kuruluyor. Silindirlere bağlı K ve L cisimleri aynı yatay seviyede iken kuvvet kolu ok yönünde 3 tur atacak şekilde çevriliyor.

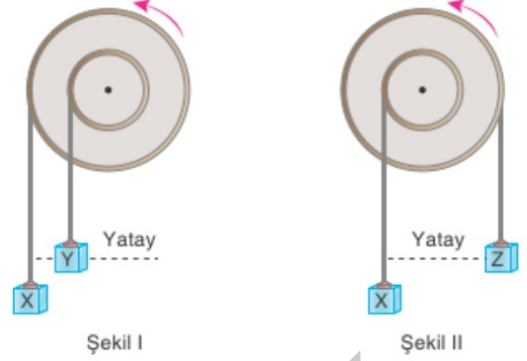


Buna göre cisimler arasındaki düşey uzaklık kaç πr olur?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 12
57. Her makaranın ağırlığının P olduğu sistemin verimi % kaçtır?

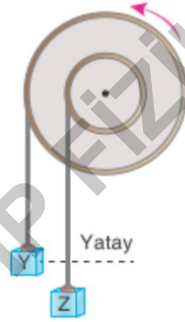


58. Ortak eksenli ve birbirine perçinli kasnak düzeneklerine yeterli uzunlukta iplerin uçlarına Şekil I, Şekil II ve Şekil III'teki gibi X, Y ve Z cisimleri asılmıştır.



Şekil I

Şekil II

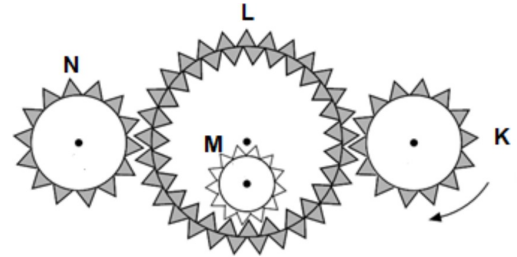


Şekil III

Buna göre kasnaklar ok yönünde döndürüldüğünde hangi şekilde cisimler aynı seviyeye gelebilir?

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

- 59.

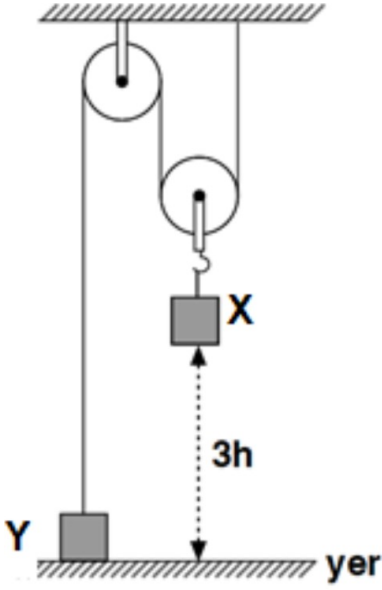


Şekildeki dişliler kendi eksenleri çeresinde dönebiliyor.

K dişlisi ok yönünde dönerken, hangi dişliler K ile zıt yönde döner?

- A) Yalnız M B) Yalnız N C) M ve N
D) Yalnız L E) L ve N

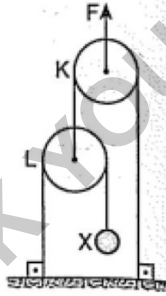
60.



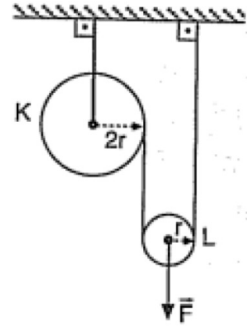
X cismi ile Y cisminin aynı hizaya gelmesi için X cismi kaç h çekilmelidir?

61.

Şekildeki K makarası F kuvvetiyle h kadar çekilirse x cismi kaç h yükselir?



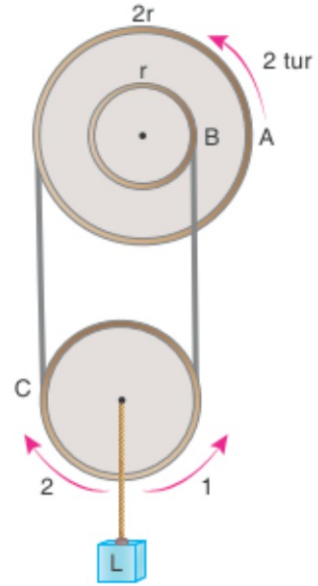
62.



Şekildeki düzende L makarası F kuvveti ile aşağıya doğru 8π kadar çekilirse üzerine ip sarılı olan K makarası kaç devir yapar?

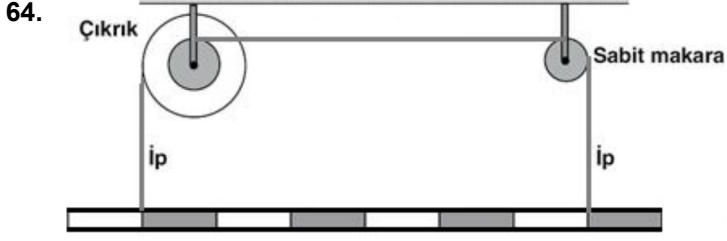
- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

63. Yarıçapları sırasıyla $2r$, r ve $\frac{3r}{2}$ olan A, B ve C kasnakları ile kurulan şekildeki düzende A ve B kasnakları eş merkezli olacak şekilde perçinlenmiştir.



Buna göre A kasnağı ok yönünde 2 tur döndürülürse C kasnağı hangi yönde kaç tur döner?

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

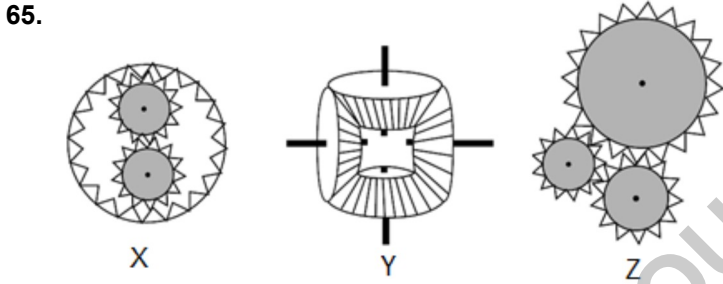


Düzgün, eşit bölmeli, türdeş olmayan bir çubuk şeklindeki düzenekte yatay olarak dengede duruyor.

Çubuğun ağırlık merkezinin yerini üzerindeki bölmeler cinsinden bulmak için;

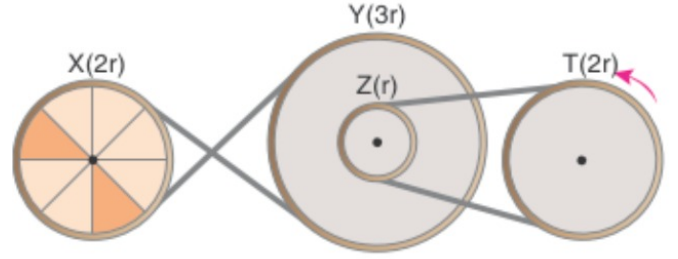
- I. Çubuğun ağırlığı
- II. Sabit makaranın yarıçapı
- III. Çıkrıktaki yarıçapların oranı

niceliklerinden hangilerinin bilinmesi yeterlidir? (Sürtünmeler önemsiz.)

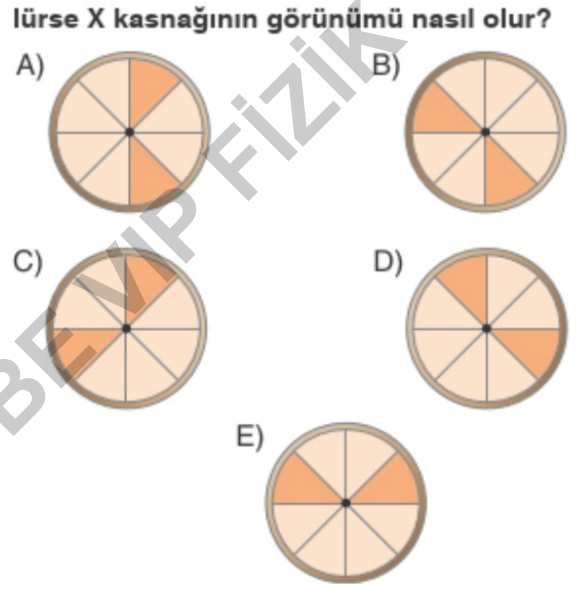


Şekilde görülen dişli sistemlerinden hangileri çalışabilir?

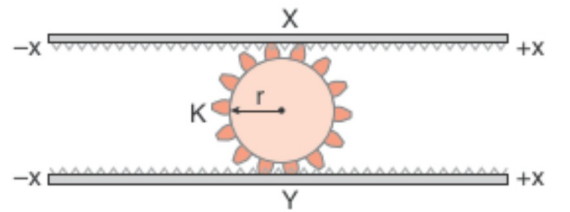
66. X, Y, Z ve T kasnaklarının yarıçapları sırasıyla $2r$, $3r$, r ve $2r$ 'dir. Y ve Z kasnakları eş merkezli olacak şekilde perçinlidir.



Buna göre T kasnağı ok yönünde $\frac{3}{2}$ tur döndürülürse X kasnağının görünümü nasıl olur?



67. X ve Y dişli rayları arasında K dişlisi şeklindeki gibi konulmuştur. X rayı $+x$ yönünde $4\pi r$, Y rayı $+x$ yönünde $10\pi r$ kadar hareket ettiriliyor.



Buna göre K dişlisinin devir sayısı kaç olur?

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