

Archimedes, "Bana yeterince uzun bir kaldıraç ve onu yerleştirebileceğim bir dayanak verin, Dünya'yı yerinden oynatayım." sözüyle basit makinelerin önemini vurgulayan bilim insanıdır.



Günlük hayatta işlerimizi kolaylaştıran birkaç parçadan oluşan araçlara **basit makineler** denir.

Günlük hayatta kullandığımız el arabası, vida, gazoz açacağı, ceviz kıracağı gibi birçok araç basit makinedir. Basit makineler hayatımızı kolaylaştıran araçlardır.



El Arabası



Vida



Gazoz Açacağı



Ceviz Kıracağı

Basit makineler büyük kuvvet gerektiren işleri daha küçük kuvvetlerle yapabilmemizi sağlayarak, kuvvetin yönünü değiştirerek veya yoldan kazanç sağlayarak iş kolaylığı sağlar. Basit makineler kuvvetten kazanç sağlarken yoldan kayba, yoldan kazanç sağlarken kuvvetten kayba neden olduklarından iş ve enerjiden kazanç sağlamazlar.



Ulti Not

Fiziksel anlamda iş, bir cisme kuvvet uygulayıp cismin uygulanan kuvvet doğrultusunda yer değiştirmesidir. Fiziksel anlamda iş; kuvvetin, yer değiştirme ile çarpılması sonucu hesaplanır.

$$W = F \cdot x$$

$$\text{İş} = \text{Kuvvet} \cdot \text{Yer değiştirme}$$

Basit makineler,

- ▶ Kuvvetten kazanç sağlayabilir.
- ▶ Yoldan kazanç sağlayabilir.
- ▶ Kuvvetin yönünü değiştirebilir.
- ▶ Bir işin yapılma hızını değiştirebilir.
- ▶ Bir enerji türünü başka bir enerji türüne çevirebilir.
- ▶ İş kolaylığı sağlar.



Ulti Not

Hiçbir basit makine iş veya enerji kazancı sağlamaz.



Sıra Sende 1

Basit makineler kullanılarak;

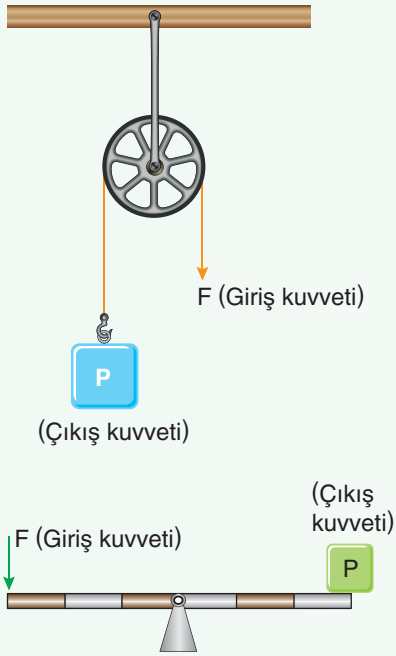
- I. kuvvetten kazanç,
- II. yoldan kazanç,
- III. işten kazanç

özelliklerinden hangileri sağlanabilir?

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

Basit makinelerde uygulanan kuvvete **giriş kuvveti**, basit makinede oluşarak yükü dengeleyen kuvvete **çıkış kuvveti** denir. Giriş kuvveti "F", çıkış kuvveti ise "P" sembolüyle gösterilir.

Aşağıda bazı basit makine düzeneklerinde giriş ve çıkış kuvvetleri gösterilmiştir.



Basit makinelerde kuvvet kazancı; çıkış kuvvetinin, giriş kuvvetine oranıyla bulunur.

$$\text{Kuvvet kazancı} = \frac{\text{Çıkış kuvveti}}{\text{Giriş kuvveti}} = \frac{\text{Yük}}{\text{Kuvvet}} = \frac{P}{F}$$

Basit makinelerde;

$\frac{\text{Yük}}{\text{Kuvvet}} > 1$ ise kuvvetten kazanç vardır.

$\frac{\text{Yük}}{\text{Kuvvet}} = 1$ ise kuvvetten kazanç veya kayıp yoktur.

$\frac{\text{Yük}}{\text{Kuvvet}} < 1$ ise kuvvetten kayıp vardır.

Makaralar

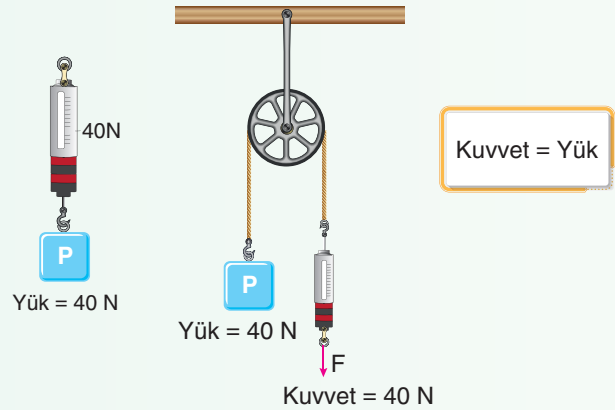
Kendi eksenini etrafında serbestçe döneabilen, çevresinde ip geçebilecek oluğa sahip basit makinelere **makara** denir. Makaralar; inşaatlarda, yelkenli gemilerde, vinç sistemlerinde ve asansörlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.



Makaralar, sabit makara ve hareketli makara olmak üzere iki çeşittir.

Sabit Makara

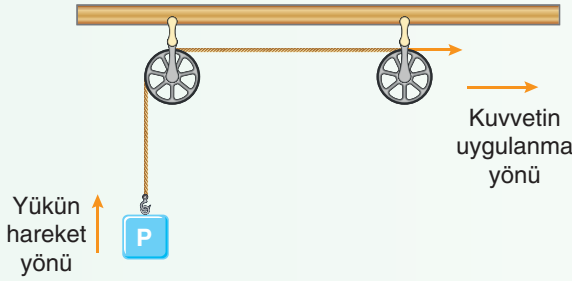
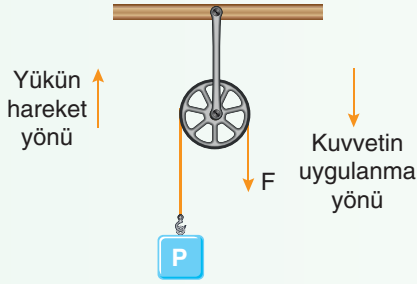
Sabit bir nokta etrafında sadece dönme hareketi yaparak yükün daha kolay hareket etmesini sağlayan araçlardır.



Sabit makaralarda yükü dengelemek için uygulanan kuvvet, yükün ağırlığına eşittir.

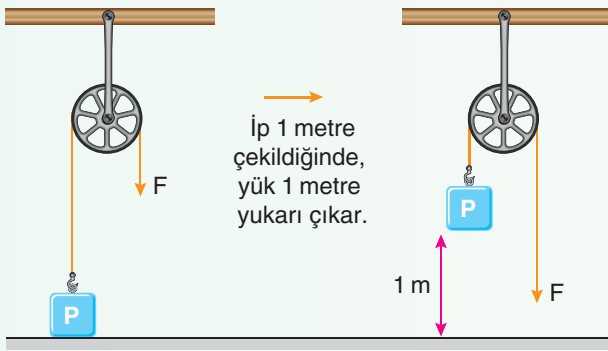
► Yükün ağırlığı ile uygulanan kuvvetin şiddeti birbirine eşit olduğundan kuvvetten kazanç veya kayıp yoktur.

- Sabit makaralarda giriş kuvvetinin yönü, çıkış kuvvetinin yönünden farklı olduğundan iş yapma kolaylığı sağlar.



İş kolaylığı, bir işin yapılma süresini kısaltarak zamandan tasarruf sağlar.

- Sabit makaralarda ip ne kadar çekilirse yük o kadar yukarı çıkar.



Bu nedenle sabit makaralarda yoldan kazanç veya kayıp yoktur.

Kuvvet kazancı = $\frac{\text{Yük}}{\text{Kuvvet}} = 1$ olduğundan sabit makaralar kuvvetten kazanç sağlamaz.

- Sabit makaralarda yükün yaptığı iş, kuvvetin yaptığı işe eşit olduğundan işten kazanç yoktur.
- Sabit makaralar enerjiden kazanç sağlamaz.
- Makara ağırlığı, uygulanan kuvveti etkilemez.



Makaranın çapının değişmesi uygulanan kuvvetin büyüklüğünü değiştirmez.

Günlük hayatta sabit makaralar; bayrak direklerinde, yelkenlilerde, stor perdelerde, inşaatlarda ve asansörlerde yaygın olarak kullanılır.



Sabit makaralarla ilgili,

- Kuvvetten kazanç sağlar.
- Yol kaybına neden olur.
- Kuvvetin yönünü değiştirir.

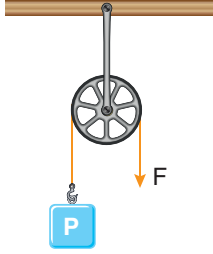
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



Sıra Sende 3

Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki düzende P yükü, F kuvvetiyle dengededir.

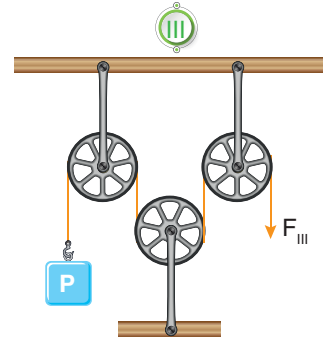
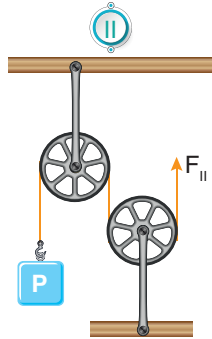
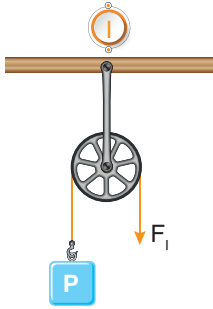


Buna göre verilen düzencele ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) İp 1 metre çekildiğinde, yük 1 metre yukarı çıkar.
- B) Kuvvetten kazanç sağlar.
- C) F kuvvetinin değeri, P yükünün ağırlığından fazladır.
- D) İş ve enerjiden kazanç sağlar.

Etkinlik 2

Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği düzenerlerde özdeş P yükleri dengededir.



Düzenerlerle ilgili aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

a. Numaralanmış kuvvetler arasındaki ilişki nasıldır?

.....

b. Numaralanmış düzenerlerin hangilerinde kuvvetin yönü değiştirilmiştir?

.....

c. Sabit makara sayısının artması, kuvvetin büyüklüğünü nasıl değiştirir?

.....



Etkinlik 1

Sabit makaralarla ilgili aşağıdaki ifadeleri “Doğru (D)– Yanlış (Y)” olarak değerlendiriniz.

a. Kuvvetten kazanç veya kayıp sağlamaz.

b. Kuvvetin yönünü değiştirir.

c. İş kazancı sağlar.

ç. İş kolaylığı sağlar.

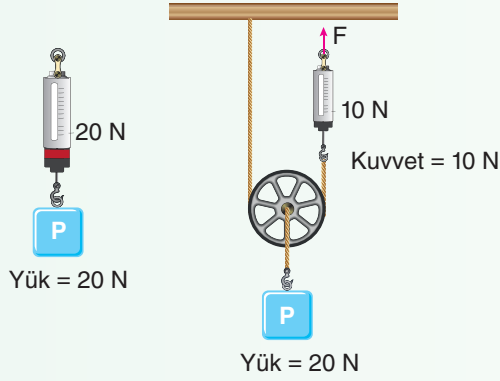
d. İş yapılma süresini kısaltır.

e. Enerjiden kazanç sağlar.

f. Yoldan kayba neden olur.

Hareketli Makara

Kendi eksenini etrafında dönerken, yüklerle birlikte yukarı aşağı hareket edebilen makaralara **hareketli makara** denir.

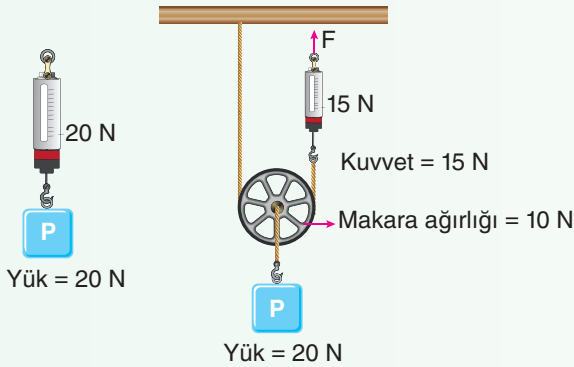


Makara ağırlığı ve sürtünmeler ihmal edildiğinde 20 N ağırlığındaki bir yük, hareketli makarayla 10 N'lık bir kuvvet uygulanarak dengelenmektedir.

- Ağırlık ihmal edildiğinde hareketli makaralar kuvvetten 2 kat kazanç sağlar.

Makara ağırlığı ihmal edildiğinde bir hareketli makarada,

$$\text{Kuvvet} = \frac{\text{Yük}}{2}$$

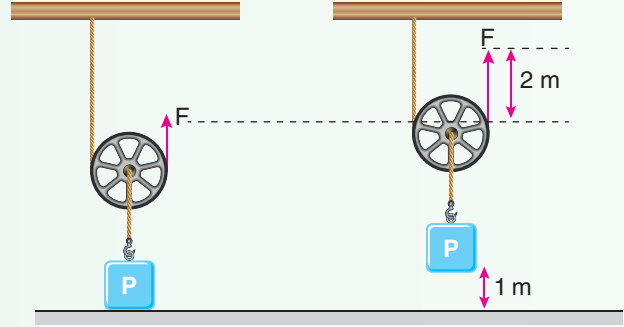


Makara ağırlığı ihmal edilmediğinde, makara ağırlığı yüke eklenerek toplam 30 N ağırlık, hareketli makarayla 15 N şiddetinde bir kuvvet uygulanarak dengelenmektedir.

Makara ağırlığı ihmal edilmezse,

$$\text{Kuvvet} = \frac{\text{Yük} + \text{Makara ağırlığı}}{2}$$

- Hareketli makaralarda makara ağırlığı, kuvvet kazancını etkiler.
- Ağırlık ve sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki düzende yükü 1 metre yukarı çıkarmak için ip 2 metre yukarı çekilmelidir.



Bu durum kuvvetten 2 kat kazanç, yoldan ise 2 kat kayıp olduğunu gösterir.

- Makara ağırlığının yoldan kayıp oranına etkisi yoktur.
- Hareketli makaralarda giriş ve çıkış kuvvetinin yönü aynıdır.
- Hareketli makaralar kuvvetten kazanç sağlayarak iş kolaylığı sağlar. Bir işin yapılma hızını değiştirerek daha kısa sürede yapılmasını sağlar.
- İş ve enerjiden kazanç sağlamaz.



Hareketli makaralarda yükü taşıyan ip sayısı kuvvet kazancını verir.

Hareketli makaralar; vinçlerde, fabrika ve inşaatlarda ağır yüklerin taşınmasında, dağcılık sporunda kullanılmaktadır.



Ülti Not

Ayakkabılarda bağcıkların deliklerden karşılıklı olarak geçirilerek, ipin çekilmesi sonucu kenarların birbirine yaklaşması hareketli makaralarla aynı prensiple çalışır. İpin geçirildiği delikler makaraları, bu deliklerin bağlı olduğu ipli kısımlar yükü temsil eder.



Sıra Sende 4

Hareketli makaralarla ilgili,

- I. Kuvvetten kazanç sağlar.
- II. Yoldan kayba neden olur.
- III. İş kolaylığı sağlar.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

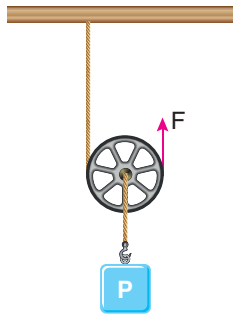
- A) Yalnız III B) I ve II
C) II ve III D) I, II ve III

Sıra Sende 5

Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği yandaki düzenekte 40 N ağırlığındaki P yükü, F kuvvetiyle dengededir.

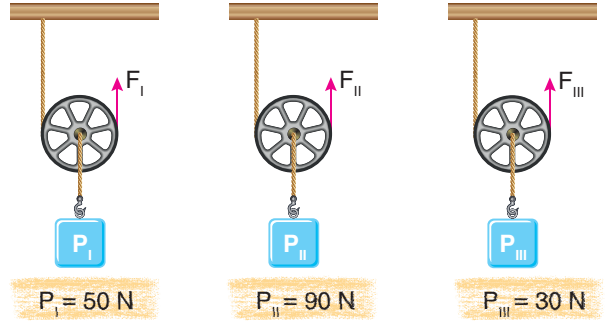
Buna göre verilen düzenekle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) F kuvvetinin şiddeti 40 N'dir.
B) Kuvvetten 2 kat kazanç vardır.
C) İp 1 metre çekilince, yük 2 metre yukarı çıkar.
D) Kuvvetin yönünü değiştirerek iş kolaylığı sağlar.



Etkinlik 3

Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki düzeneklerde numaralandırılan yükler kuvvetlerin etkisinde dengededir.



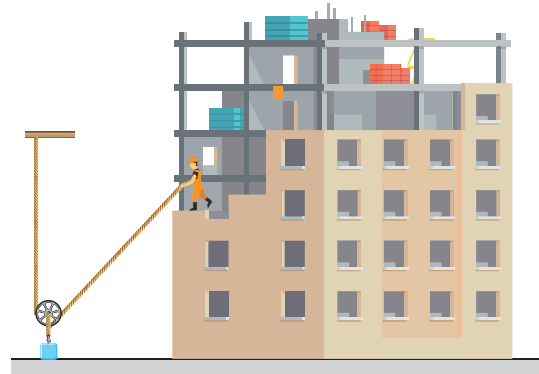
Buna göre F_I , F_{II} ve F_{III} kuvvetlerinin şiddetlerinin kaç N olduğunu bulunuz.

F_I	F_{II}	F_{III}
.....		



Etkinlik 4

Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği bir düzenek aşağıda verilmiştir.



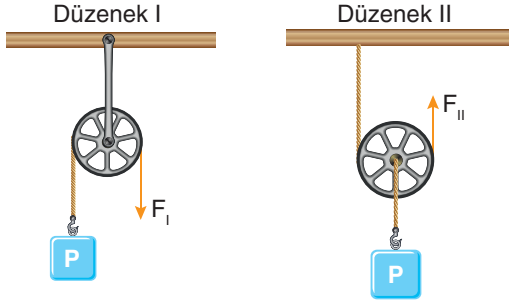
Bu düzenekle ilgili aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan yerleri uygun kavramlarla doldurunuz.

- a. Yükü 2 m yukarı çıkarmak için, ip metre yukarı çekilmelidir.
b. Düzenekte kuvvetten, yoldan vardır.
c. ve kazanç yoktur.
ç. Kuvvetten kat kazanç vardır.



Etkinlik 5

Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği iki farklı makarada özdeş P yükleri aşağıdaki gibi dengelenmiştir.



Düzeneklerle ilgili aşağıdaki ifadeleri “Doğru (D)-Yanlış (Y)” olarak değerlendiriniz.

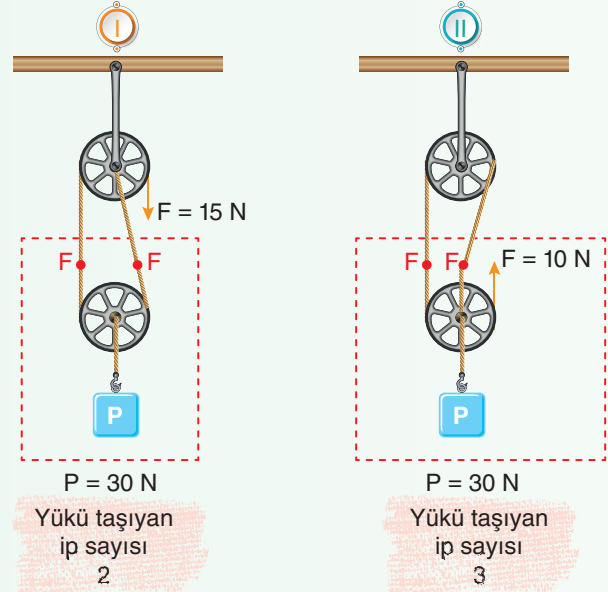
- F_I kuvvetinin büyüklüğü, F_{II} kuvvetinin büyüklüğünden fazladır.
- Düzenek I’de kuvvet kazancı varken, Düzenek II’de kuvvet kazancı yoktur.
- Her iki düzenek de kuvvetin yönünü değiştirmektedir.
- Düzenek II’de iş kazancı varken, Düzenek I’de iş kazancı yoktur.
- Her iki düzenek de iş kolaylığı sağlar.
- Düzenek I’de yol kaybı yokken, Düzenek II’de yol kaybı vardır.

Palangalar ve Makara Sistemleri

Sabit ve hareketli makaraların birlikte kullanıldığı makara sistemine **palanga** denir. Palangalarda makaralar birbirlerine tek ip ile bağlanır. Ağır yüklerin, küçük kuvvetlerle kaldırılması sağlanır.

Palangalarda makaraların bağlanma şekilleri, kuvvetten kazanç miktarını ve yoldan kayıp miktarını etkiler.

Makara ve ip ağırlıkları ile sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki palanga sistemlerini inceleyelim.



I. palanga sisteminde olduğu gibi uygulanan kuvvetin bağlı olduğu ip sabit makaradan çıkıyorsa kuvvet, yükün toplam makara sayısına bölünmesiyle bulunur.

$$\text{Kuvvet} = \frac{\text{Yük}}{\text{Makara sayısı}}$$

$$\text{I. palangada, Kuvvet} = \frac{30 \text{ N}}{2} = 15 \text{ N}$$

II. palanga sisteminde olduğu gibi uygulanan kuvvetin bağlı olduğu ip hareketli makaradan çıkıyorsa kuvvet, yükün toplam makara sayısına 1 eklenmiş şeklinde bölünmesiyle bulunur.

$$\text{Kuvvet} = \frac{\text{Yük}}{\text{Makara sayısı} + 1}$$

$$\text{II. palangada, Kuvvet} = \frac{30 \text{ N}}{2 + 1} = \frac{30 \text{ N}}{3} = 10 \text{ N}$$

I. palanga sisteminde kuvvetten 2 kat kazanç sağlanırken, II. palanga sisteminde kuvvetten 3 kat kazanç sağlanmaktadır.

- Kuvvet kazancı, makara sayısına ve çeşidine göre değişir.
- Palangalarda hareketli makara sayısı arttıkça kuvvetten kazanç, yoldan da aynı oranda kayıp artar.

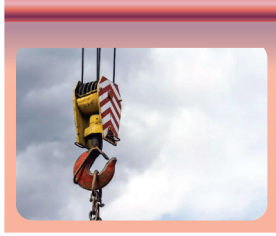
- Palangalarda yükün 1 metre yukarı çıkması için ipin, kuvvetten sağlanan kazanç katı kadar çekilmesi gerekir.
- Palangalarda işten veya enerjiden kazanç sağlanmaz.



Ulti Not

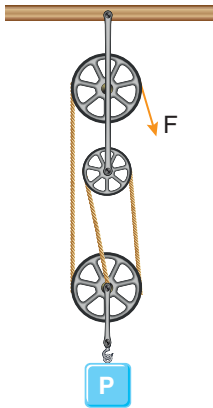
Palangalarda sabit makaranın ağırlığı kuvvet kazancını etkilemezken hareketli makaraların ağırlığı kuvvet kazancını etkiler.

Günlük hayatta palangalar; ağır yükleri kaldırmada, vinçlerde, asansörlerde, teknelerde, yük gemilerinde ve inşaatlarda kullanılır.



Sıra Sende 6

Makara ağırlıkları ve sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki palangada 60 N ağırlığındaki yük F kuvvetiyle dengededir.

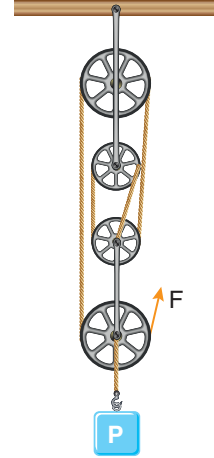


Buna göre palangada yükü dengede tutan F kuvvetinin büyüklüğü kaç N olur?

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

Sıra Sende 7

Makara ağırlıkları ve sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki palangada P yükü, F kuvvetiyle dengededir.



Buna göre verilen palangada kuvvetten kaç kat kazanç sağlanmıştır?

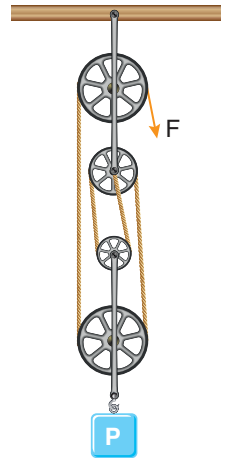
- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2



Etkinlik 6

Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği palanga aşağıda verilmiştir. Palangada P yükü, F kuvvetiyle dengededir.

Buna göre verilen palangayla ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.



a. Palangada sabit ve hareketli makara sayısı kaçtır?

.....

b. Kuvvetten kaç kat kazanç sağlanmıştır?

.....

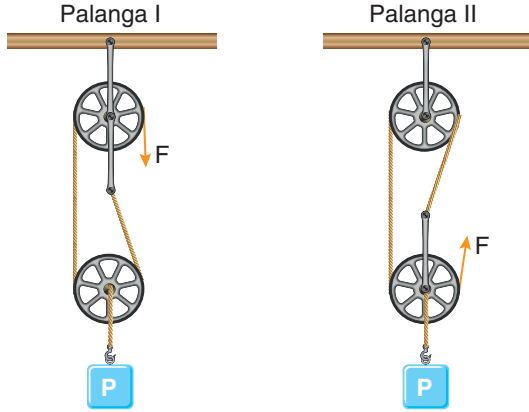
c. Yoldan kaç kat kayıp vardır? Yazınız.

.....



Etkinlik 7

Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki palangalarda özdeş yükler dengededir.



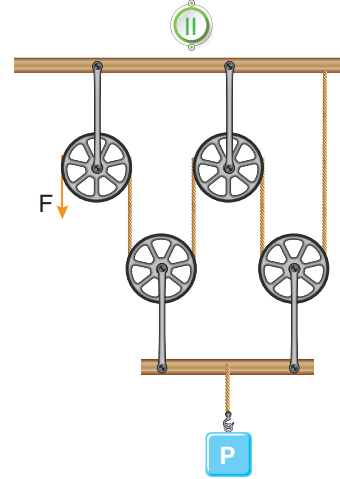
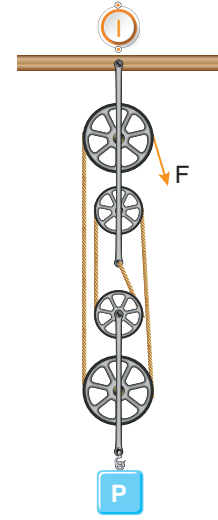
Numaralanmış palangalarla ilgili aşağıdaki ifadeleri “Doğru (D)-Yanlış (Y)” olarak değerlendiriniz.

- Palanga I’de uygulanan kuvvetin yönü değişmiştir.
- Palanga II’de kuvvetten 2 kat kazanç sağlanmıştır.
- Palangalardaki sabit ve hareketli makara sayıları birbirine eşittir.
- Palanga II’deki yol kaybı, Palanga I’deki yol kaybından fazladır.
- Palanga I’de yükü 1 metre yukarı çıkarmak için, ip 4 metre çekilmelidir.
- Palanga II’de yükü 1 metre yukarı çıkarmak için, ip 2 metre çekilmelidir.



Etkinlik 8

Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki palangalarda özdeş yükler dengededir.



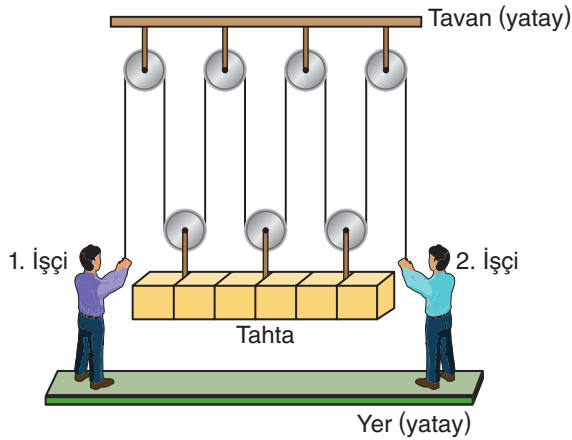
Buna göre numaralanmış düzeneklerde kuvvetten kaç kat kazanç sağlanacağını bulunuz.

I	II



Sıra Sende 8

Özellikleri ve ağırlığı her yerinde aynı olan eşit bölme-
lendirilmiş bir tahtanın taşınması için kullanılan sistemde
tavana ve tahtaya şekildeki gibi bağlanan makaralara
esnemeyen bir ip geçiriliyor. Bu ip, işçiler tarafından şe-
kildeki gibi tutulduğunda tahta yatay dengede kalıyor. Bu
sistemde makaraların, makaraların bağlı olduğu çubuk-
ların ve ipin ağırlıkları ile sürtünmeler önemsenmemek-
tedir.



**Bu tahta, şekilde gösterilen konumdan belirli bir yük-
seklige en küçük kuvvetler uygulanarak çıkarılırken
yapılan işlemde tahtanın sadece başlangıçta ve son
durumda yatay dengede olduğu bilindiğine göre,**

- I. İşçiler ipi aynı anda çekmeye başlamıştır.
- II. İşçilerin işlem boyunca çektikleri ipin uzunlukları bir-
birine eşittir.
- III. İşçilerin başlangıçta ve son durumda ipe uyguladıkları
kuvvet tahtanın ağırlığından küçüktür.

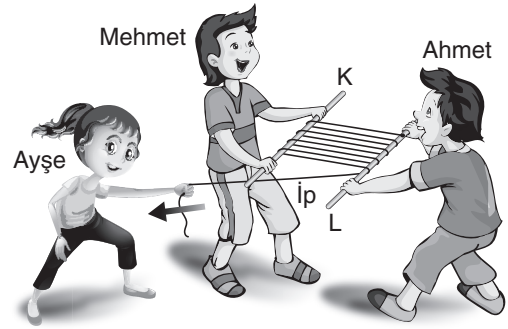
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

(2024-LGS)

Sıra Sende 9

Bir ucu L çubuğuna bağlanarak sabitlenen ip, şekildeki
gibi Ahmet ve Mehmet tarafından tutulan K ve L çubuk-
larının etrafına sarılıyor. Ayşe ise Ahmet ve Mehmet'in
çubuklara uyguladığı kuvvetlerden daha az kuvvet uygu-
layarak ipin boşta kalan ucundan çektiğinde çubukların
birbirine yaklaştığını görüyor.



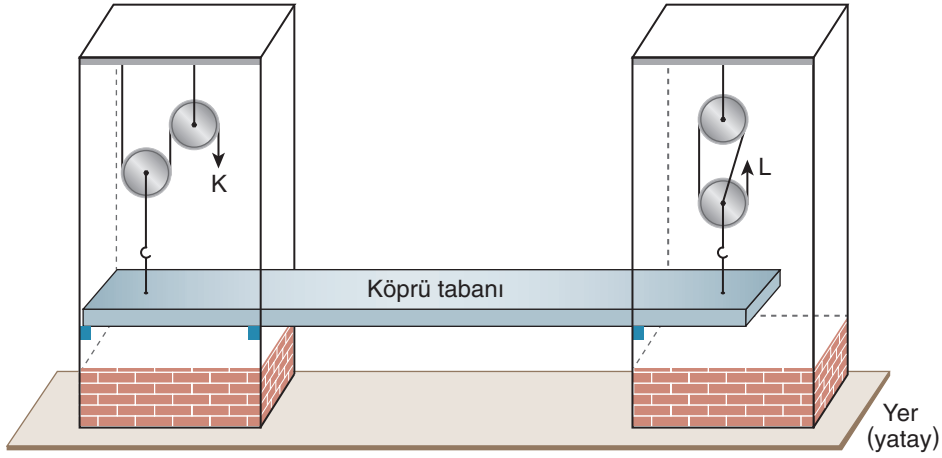
**Bu sistemde kuvvet kazancını sağlayan basit makine
aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Sabit makara
- B) Eğik düzlem
- C) Kaldıraç
- D) Hareketli makara

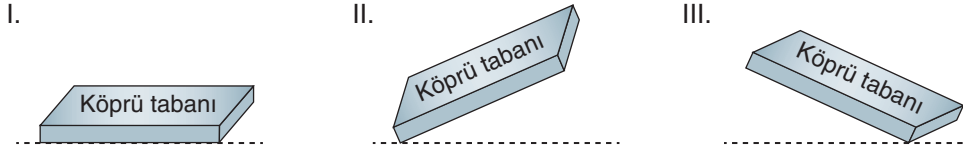
(2019-LGS)

Sıra Sende 10

Sürtünmeler ile ip ve makara ağırlıklarının önemsenmediği basit makineler kullanılarak tasarlanan köprü maketinde köprü tabanı şekildeki gibi yatay dengededir. Köprünün makaralara bağlı olan tabanı, K ve L iplerine kuvvet uygulanmasıyla yükselip alçalabilmektedir. Makaraların bağlandığı kancalar, köprü tabanının uçlarına eşit mesafede bulunmaktadır.



Buna göre K ve L iplerine eşit kuvvet uygulanıp L ipinin çekilen uzunluğu, K ipinin çekilen uzunluğundan daha fazla olursa köprünün tabanı,



durumlarından hangileri gibi olabilir?

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

(2021-LGS)



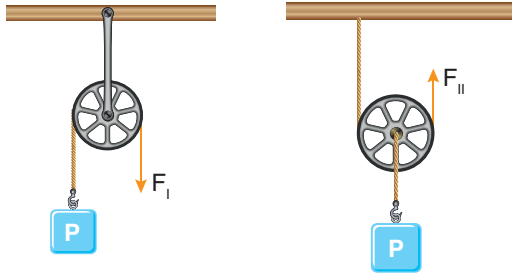
1. Makaralarla ilgili,

- I. İş kolaylığı sağlar.
- II. Kuvvetten kazanç sağlayabilir.
- III. Enerjiden kazanç sağlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

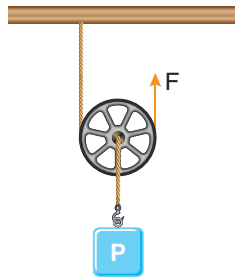
2. Makara ağırlıkları ve sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki düzeneklerde özdeş yükler dengededir.



Buna göre verilen düzeneklerle ilgili aşağıdaki özelliklerden hangisi ortaktır?

- A) Kuvvetten kazanç sağlar.
- B) Yoldan kayba neden olur.
- C) Enerjiden kazanç sağlar.
- D) İş kolaylığı sağlar.

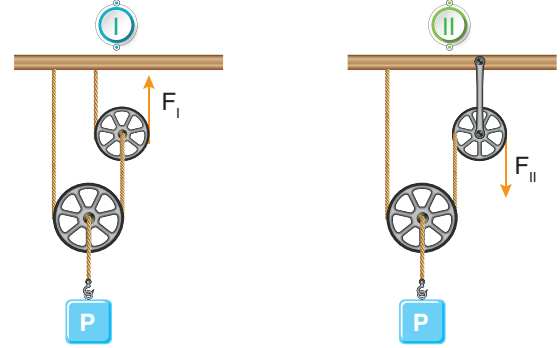
3. Aşağıdaki makara sisteminde sürtünmeler ve ağırlıklar ihmal edilmektedir.



Buna göre verilen makarayla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Sabit makaradır.
- B) Kuvvetten kazanç sağlar.
- C) Yoldan kazanç sağlar.
- D) İşten kazanç sağlar.

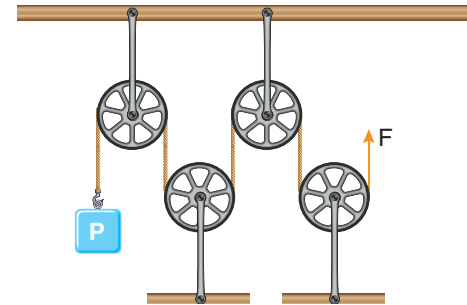
4. Makara ağırlıkları ve sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki düzeneklerde özdeş yükler dengededir.



Buna göre numaralanmış düzeneklerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) I numaralı düzenekteki kuvvet kazancı, II numaralı düzenekteki kuvvet kazancından fazladır.
- B) I numaralı düzenekteki yoldan kayıp, II numaralı düzenekteki yol kaybından azdır.
- C) I numaralı düzenekteki iş kazancı, II numaralı düzenekteki iş kazancından fazladır.
- D) I numaralı düzenekteki enerji kazancı, II numaralı düzenekteki enerji kazancından fazladır.

5. Aşağıda makara ağırlıkları ve sürtünmelerin ihmal edildiği düzenekte P yükü F kuvvetiyle dengededir.

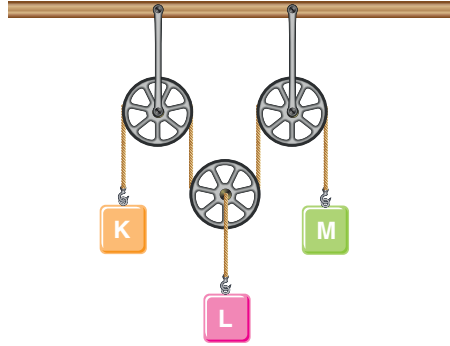


Buna göre verilen düzenekle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

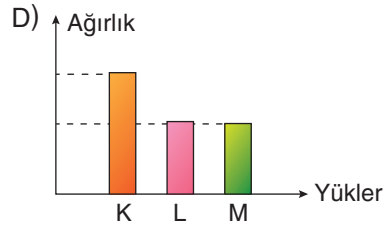
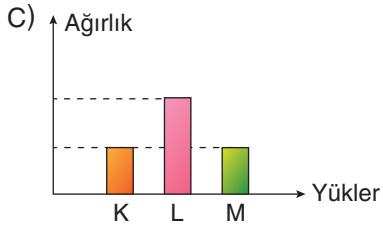
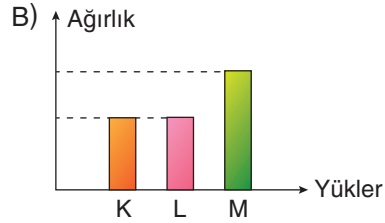
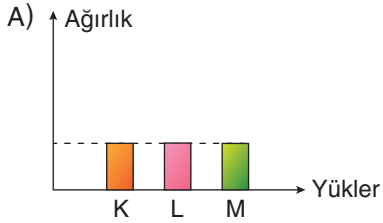
- A) İki sabit, iki hareketli makaradan oluşmaktadır.
- B) Kuvvetten 2 kat kazanç sağlamaktadır.
- C) Düzenekteki makaraların tamamı sabit makaradır.
- D) F kuvvetinin büyüklüğü, P yükünün ağırlığından azdır.



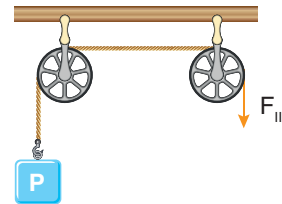
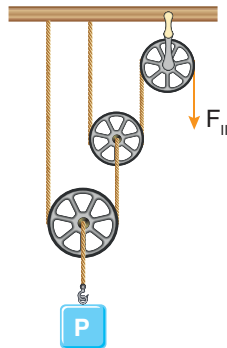
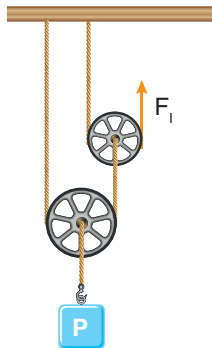
6. Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki düzenekte K, L ve M yükleri dengededir.



Buna göre K, L ve M yüklerinin ağırlıkları arasındaki ilişki aşağıdaki grafiklerin hangisinde doğru gösterilmiştir?



7. Makara ağırlıkları ve sürtünmelerin önemsenmediği aşağıdaki düzeneklerde özdeş P yükleri numaralandırılan kuvvetlerle dengededir.

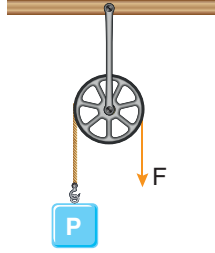


Düzeneklerde yükleri dengede tutan en küçük kuvvetler uygulandığına göre numaralanmış kuvvetler arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $F_I > F_{II} > F_{III}$ B) $F_{II} > F_I = F_{III}$ C) $F_{III} > F_I > F_{II}$ D) $F_{III} > F_I = F_{II}$



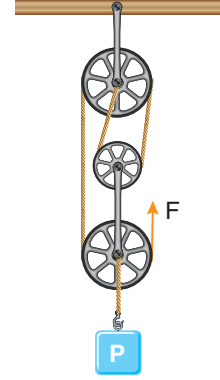
1. Aşağıda verilen makarada P yükü, F kuvvetiyle dengededir.



Buna göre verilen makarayla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Kuvvetten kayba neden olur.
- B) Kuvvetin yönünü değiştirir.
- C) Yoldan kazanç sağlar.
- D) İş ve enerjiden kazanç sağlar.

3. Makara ağırlıkları ve sürtünmelerin önemsenmediği aşağıdaki palanga sisteminde P yükü dengededir.



Bu palangayla ilgili,

- I. Yükü 1 metre yukarı çıkarmak için ip 3 metre çekilmelidir.
- II. Kuvvetten 4 kat kazanç sağlamaktadır.
- III. Kuvvetten ve işten kazanç sağlamaktadır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

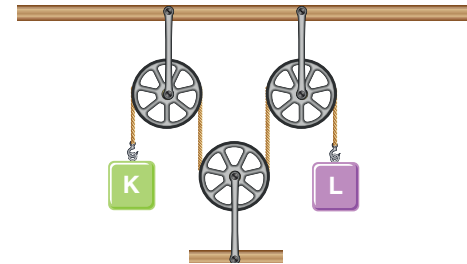
- A) Yalnız II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) I, II ve III

2. Bir inşaatı üst kata çimento çuvalları çıkarılacaktır. Çuvallar en az kuvvet uygulanarak yukarı çıkarılmak istenmektedir.

Buna göre aşağıdaki makara sayıları verilen palangalardan hangisi kullanılırsa çuvallar diğerlerinden daha az kuvvet uygulanarak yukarı çıkarılır?

- A) 1 hareketli ve 3 sabit makara
- B) 2 hareketli ve 1 sabit makara
- C) 2 hareketli ve 2 sabit makara
- D) 3 hareketli ve 1 sabit makara

4. Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki düzenekte K ve L cisimleri dengededir.



Düzenekle ilgili,

- I. Düzenekte 2 sabit, 1 hareketli makara bulunmaktadır.
- II. K cisminin ağırlığı, L cisminin ağırlığından fazladır.
- III. Düzenekte kuvvetten kazanç veya kayıp yoktur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

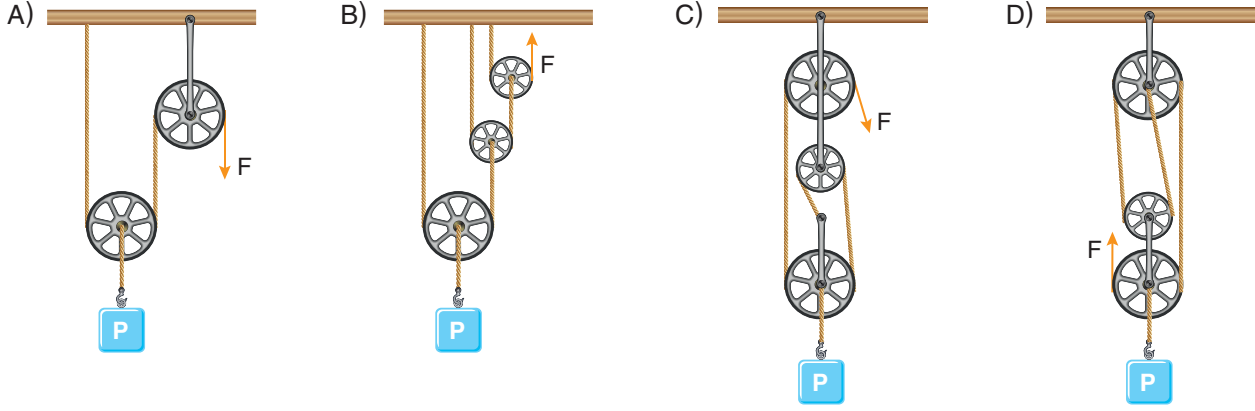
- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I, II ve III



5. 20 N ağırlığındaki P yükünün en küçük 5 N'lık bir kuvvetle dengede olduğu bilinmektedir.

Buna göre bu düzenek aşağıdakilerden hangisi olabilir?

(Makara ağırlıkları ve sürtünmeler ihmal edilmektedir.)



6. Makara ağırlığı ve sürtünmelerin ihmal edildiği aşağıdaki düzeneklerin hangisinde kuvvetin yönü değiştirilerek iş kolaylığı sağlanır?

