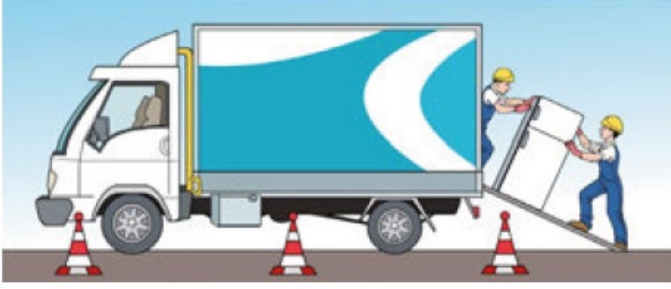


Eğik Düzlem Nedir?

Yükleri, belirli bir yüksekliğe çıkarmanın zor olduğu durumlarda rampa düzenekleri yardımıyla daha az bir kuvvet uygulanarak cisimler istenilen yüksekliğe çıkarılabilir. Cisimleri belli bir yüksekliğe çıkarmak için oluşturulan rampa düzeneklerine **eğik düzlem** adı verilir.



Araçların dağın üst kısımlarına çıkabilmesi için yapılan yollar da bir eğik düzlemdir.



Yol, dağın eteklerinde dolambaçlı hâle getirilerek uzatılır. Böylece araçlar, daha az kuvvet harcayarak dağın üst kısımlarına daha kolay çıkabilir.

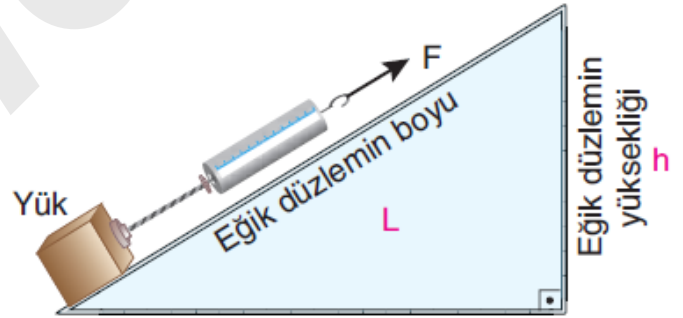


Yolculuk esnasında yukarıda verilen kırmızı tabelayı yol kenarında görmüş olabilirsiniz. Bu, yolun ne kadar eğime sahip olduğunu gösteren bir levhadır. Eğim azaldıkça kuvvet kazancı artar, yüksekere çıkmak kolaylaşır ve yol uzar.

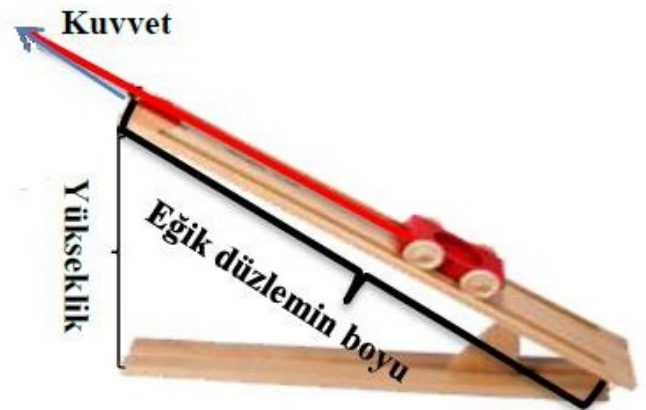
Eğik düzlemler, her zaman kuvvetten kazanç, yoldan ise kayıp sağlayan sistemlerdir. Eğik düzlemler aynı zamanda kuvvetin yönünü de değiştirebilir.



Eğik düzlemlerde yükün hareket ettirildiği yola **eğik düzlemin boyu** denir ve "L" ile gösterilir. Eğik düzlemin tabanının, yükün çıkarılabileceği en üst noktasına olan dik uzaklığına ise **eğik düzlemin yüksekliği** adı verilir ve "h" ile gösterilir.



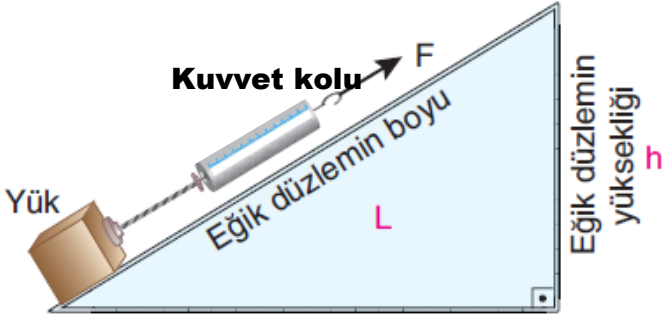
Eğik düzlemde amaç kuvvetin uygulandığı **yolu (eğik düzlemin boyunu)** uzatarak uygulanan kuvveti azaltmaktır.



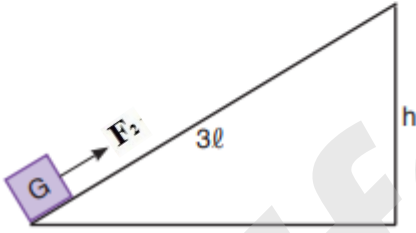
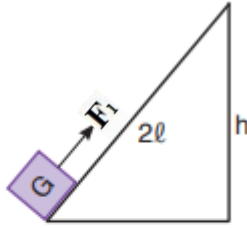
Eğik düzlem ile yükseğe çıkarılacak yük, ağırlığından daha az bir kuvvetle aynı yüksekliğe çıkarılır.

Eğim düzlemde;

1-Eğik düzlemin boyu = (l) uzunluğu = Kuvvet kolu

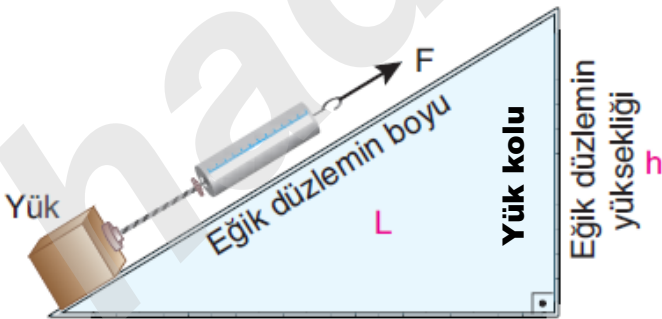


Eğik düzlemin boyu arttıkça cisim yukarıya çıkarmak için uygulanan kuvvet de azalır. (Kuvvetten kazanç artar.)

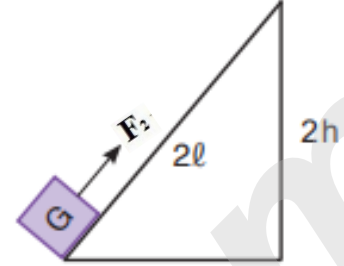
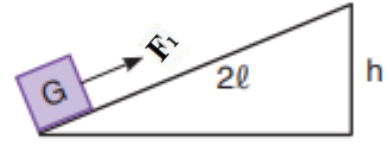


$$F_2 < F_1$$

2- h (yükseklik) = yük yolu

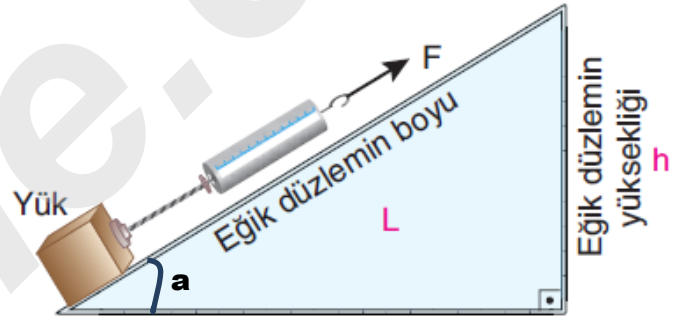


Eğik düzlemin yüksekliği arttıkça cisim yukarıya çıkarmak için uygulanan kuvvet de artar.



$$F_1 < F_2$$

3- Eğik düzlemin yatayla yaptığı açı (Eğik düzlemin eğimi)



Eğik düzlemin yatayla yaptığı açı arttıkça cisim hareket ettirmek için uygulanan kuvvet de artar.

Eğik düzlemin eğimi (h/l oranı) azalırsa;

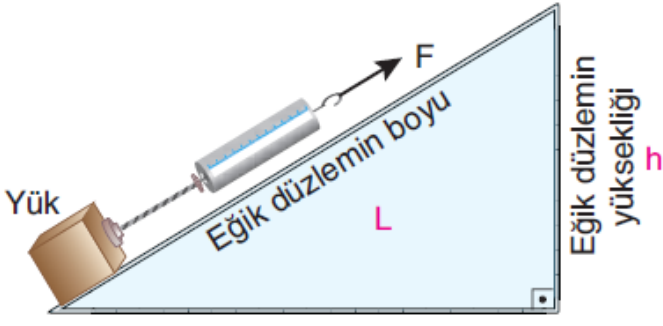
- Cisim hareket ettirmek için uygulanan kuvvet azalır.
- Kuvvet kazancı artar.
- Aynı yüksekliğe çıkarmak için cismin alması gereken yol artar.



ÖNEMLİ

Eğik düzlemde işten kazanç olmayacağına göre kuvvetin ve yükün yaptıkları işler birbirine eşittir.

ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

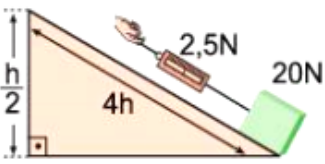


Eğik düzlemdeki yük sabit hızla çekilerek eğik düzlemin en yukarı noktasına çıkarılırsa yükün yaptığı iş ile kuvvetin yaptığı iş eşit miktarda olur.

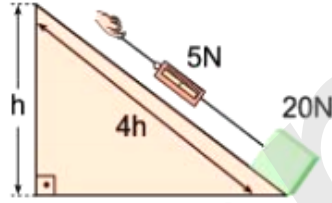
BİLGİN OLSUN

Eğik düzlem sorularında bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol değişkeni sorulabilir.

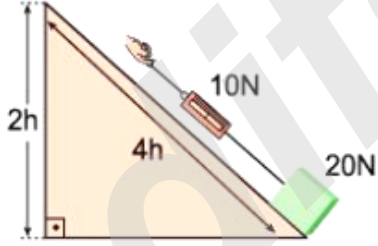
1. Düzenek



2. Düzenek



3. Düzenek



Yukarıda verilen deney düzeneklerindeki özdeş yükler eğik düzlemin en dip noktasından en tepesine sabit hızlarla çekilerek çıkarılıyor.

Bu deneyde;

Bağımsız değişken: Yükseklik

Bağımlı Değişken: Uygulanan kuvvet

Kontrol Değişkeni: Yük, Eğik düzlemin boyu

Eğik Düzleme Örnekler:

Gemi burnu



Balta



Vida



Dağların tepelerine çıkan virajlı yolar



Üretim bantları



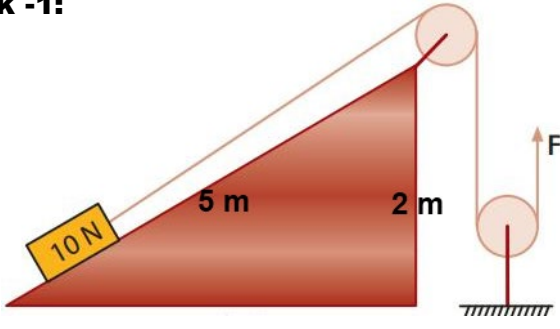
Apartmanlardaki döner Merdivenler



Yürüyen Merdivenler



Örnek -1:



Yukarıda verilen sürtünmesi önemsiz eğik düzlemde eğik düzlem üzerindeki yük F kuvvetiyle hareketsiz ve dengededir.

Buna göre;

- I: Yükü dengede tutan F kuvveti 10 Newton'dan azdır.
II: Eğik düzlemin boyu artırılırsa yükü dengede tutacak F kuvveti azalır.
III: Eğik düzlemin eğimi artırılırsa yükü dengede tutacak F kuvveti artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur? (Makaralar sürtünmesiz ve ağırlıksızdır)

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

Cevap:

Örnek -2:

Yandaki eğik düzlemi kullanarak yükü çıkaran kişinin eğik düzlemi kullanma amacı;



- I: Enerjiden tasarruf ederek daha az enerji harcamak
II: Yolu uzatarak kuvvetten kazanç sağlamak
III: İşin daha kolay yapılmasını sağlamak

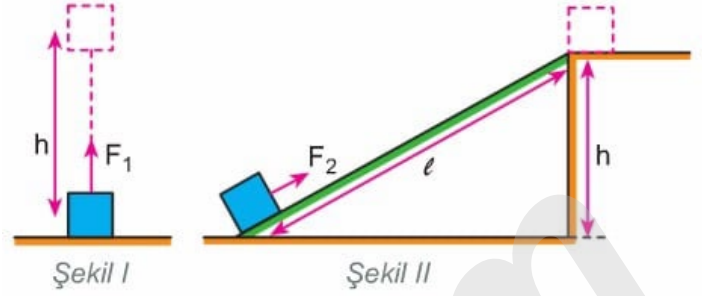
verilenlerden hangileri olamaz?

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

Cevap:

Örnek -3:

Bir cisim h kadar yüksekliğe Şekil -I ve Şekil- II'deki gibi farklı yollarla sabit hızla çıkarılıyor.



Buna göre;

- I: F₂ kuvveti F₁ kuvvetinden daha küçüktür.
II: Her iki durumda da yapılan işler eşittir.
III: F₂ kuvveti cismin ağırlığından daha küçüktür.

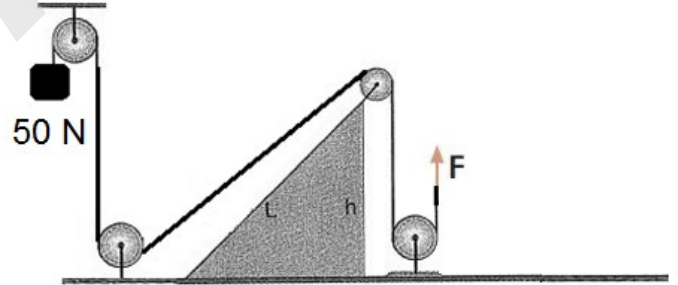
ifadelerinden hangileri doğrudur?

(Sürtünmeler önemsizdir)

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

Cevap:

Örnek -4:



Yukarıda verilen makaraların, iplerin ve sürtünmelerin önemsiz olduğu düzenekte yük F kuvvetiyle hareketsiz ve dengededir.

Buna göre;

- I: Yükü dengede tutan F kuvveti 50 Newton'dan daha küçüktür.
II: Yalnızca L uzunluğu azaltılırsa yükü dengede tutacak kuvvet artar.
III: Bu düzenekte sadece eğik düzlem kuvvet kazancı sağlamıştır.

ifadelerinden hangileri doğru değildir?

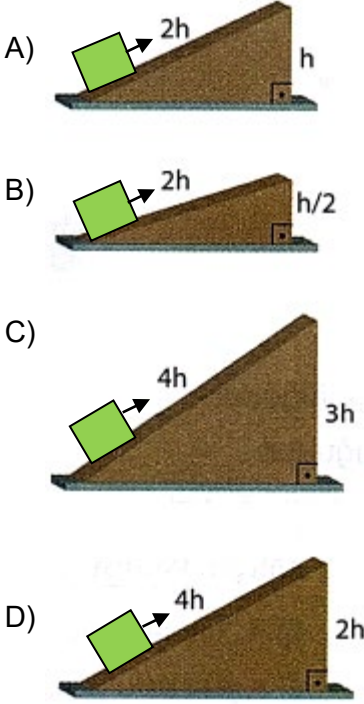
(Makaralar sürtünmesiz ve ağırlıksızdır)

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

Cevap:

Örnek -5:

Aşağıda verilen sürtünmesi ihmal edilen eğik düzlemlerin hangisinde yoldan kayıp en fazla olur? (Yükler özdeştir)



Cevap:

Örnek -6:

Sürtünmesi önemsenmeyen eğik düzlemler üzerinde P ağırlıklı cisimler F_1 ve F_2 kuvvetleri ile sabit hızla çekilmektedir.



Buna göre,

- I. F_1 kuvvetinin büyüklüğü F_2 kuvvetinin büyüklüğünden daha fazladır.
- II. 2. eğik düzlemin eğimi daha fazladır.
- III. 1. eğik düzlemdeki yol kaybı daha fazladır.

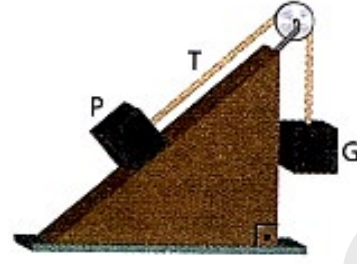
ifadelerden hangileri doğrudur?

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

Cevap:

Örnek -7:

Sürtünmesi önemsenmeyen eğik düzlemde P ve G yükleri şekildeki gibi dengededir.

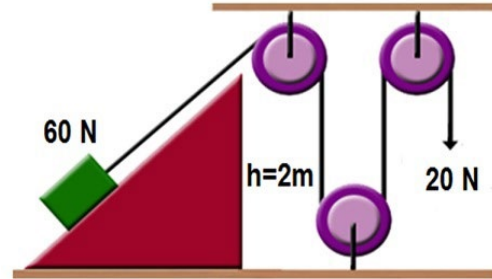


Buna göre aşağıda seçeneklerde verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İp gerilmesi T; P yükünün ağırlığına eşittir.
B) G yükü aşağı doğru çekilirse P yükü yükselir.
C) P yükü G yükünden daha ağırdır.
D) İp gerilmesi T; G yükünün ağırlığına eşittir.

Cevap:

Örnek -8:



Yukarıda verilen sürtünmesi önemsiz eğik düzlemde 60 N'lık yük 20 N'lık kuvvetle hareketsiz ve dengede tutulmaktadır. **Buna göre;**

- I: Eğik düzlemin boyu arttırılırsa 20 N'lık kuvvetten daha az bir kuvvet yükü dengede tutmak için yeterli olur.
- II: Sistemde kuvvet kazancı vardır.
- III: h yüksekliği artarsa yükü dengede tutmak için 20 N'lık kuvvet yetersiz kalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

(Makaralar sürtünmesiz ve ağırlıksızdır)

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

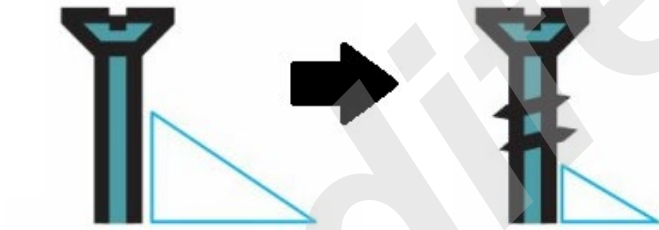
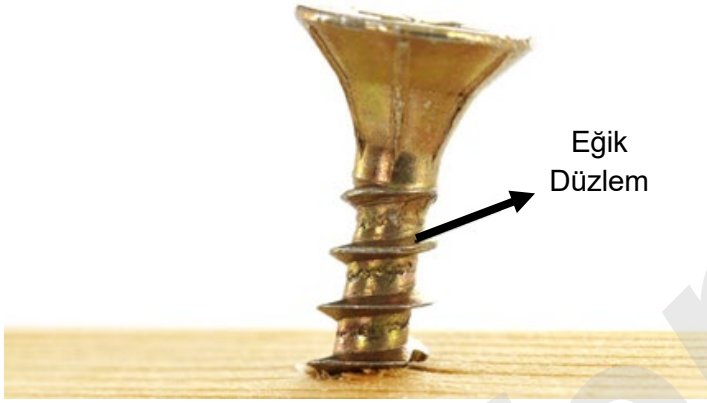
Cevap:

VIDA

Vida, günlük yaşamda parçaları birbirine sabitlemek için kullanılan eğik düzlemden oluşan bir tür basit makinedir.



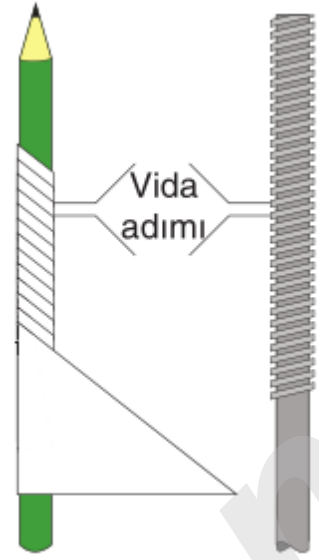
Bir silindir üzerine sarı eğik düzleme "vida" denir.



Vidalar genellikle cisimleri birbirine tutturmak veya sıkıca bağlamak için kullanılırlar.

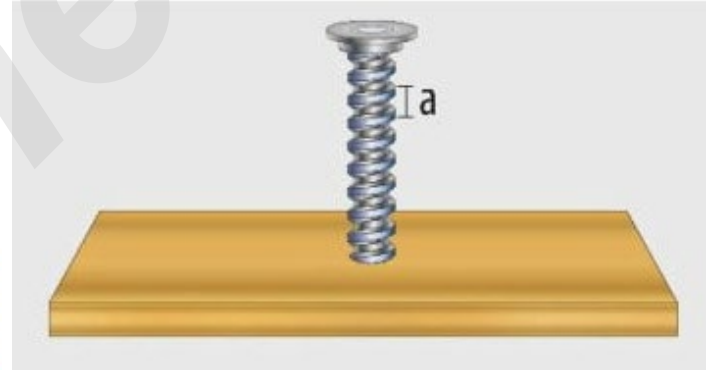


Vida üzerinde iki diş arası uzaklık **vida adımı (a)** olarak isimlendirilir.

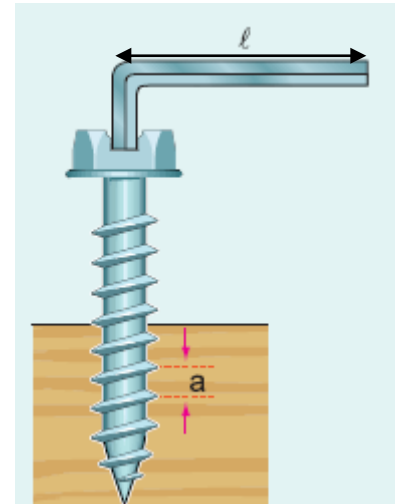


BİLGİN OLSUN

Bir vidanın tahtaya girme miktarı (h) vidanın döndürülme sayısına (N) ile vida adımı (a)'na bağlıdır; uygulanan kuvvetin büyüklüğüne bağlı değildir.



Vida, eğik düzlemde olduğu gibi yolu uzatarak kuvvet kazancı sağlayabilen bir araçtır.

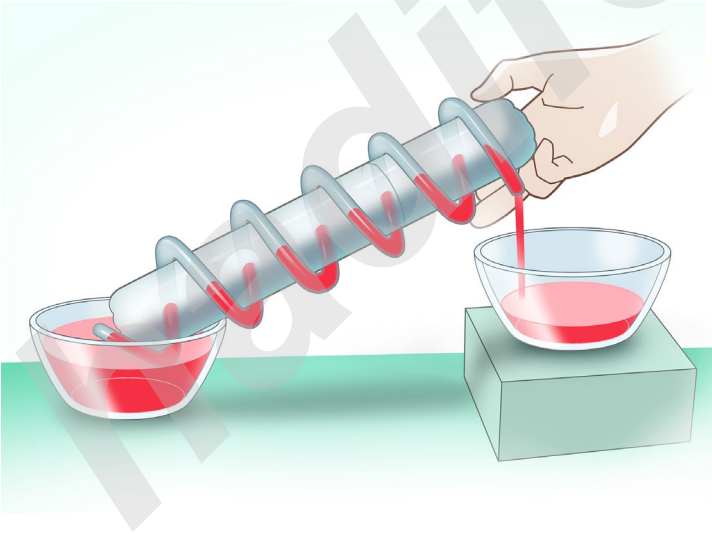


Bir vidayı L uzunluğundaki bir alyayla çevirmek istediğimizde L uzunluğu ne kadar fazla olursa uygulanan kuvvet de o kadar az olur.

Akordeon krikolar, vida düzeneği içeren ve tüm araçlarda bulunması gereken bir araçtır.



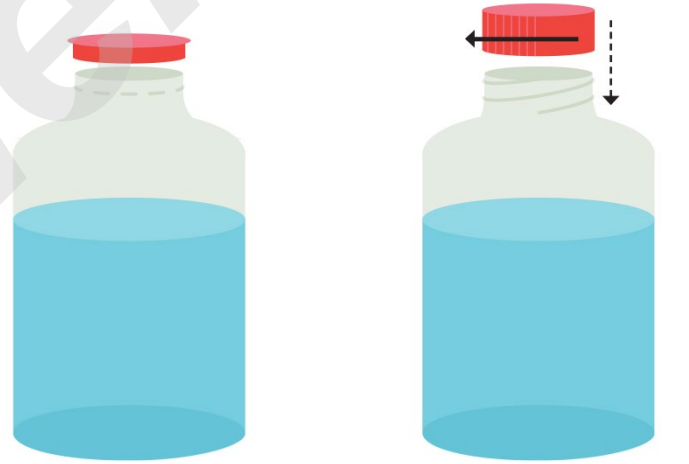
Arşimet Vidası olarak bilinen ve suyun yukarılara taşınmasını sağlayan sistem de bir tür vidadır.



Bunun yanı sıra kıyma makinelerinin içerisinde, yer altı kaynak sularının çıkarılmasında kullanılan dalgıç pompa düzeneklerinde, bazı şişe kapaklarında ve ampullerin dip kısımlarında da vida sistemlerinden yararlanılmaktadır.



Kıyma makinesi vida kıyma burgusu



Çevrilerek açılan şişe kapağı

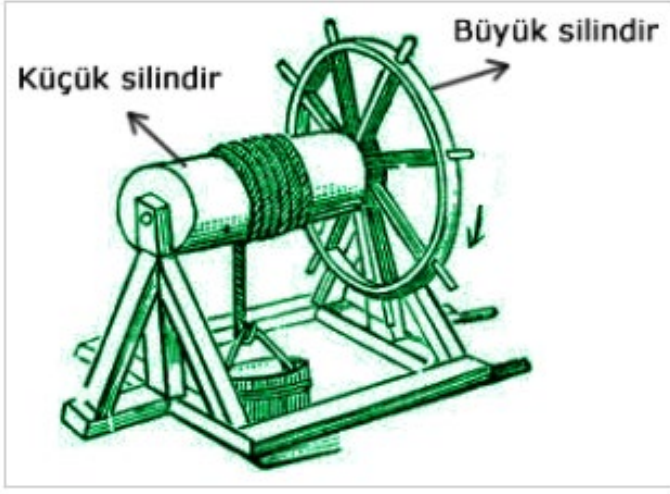


Ampullerin dip kısımları

ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

ÇIKRIK

Eş merkezli ve yarıçapları farklı iki veya daha fazla silindirden meydana gelen basit makine düzeneklerine **çıkıık** denir.



Çıkıık sistemleri yapı olarak kullanıldığı yere göre farklılık gösterebilir.

Kuyudan su çıkarma sistemlerinde kullanılan çıkıık, bir silindir ile eş merkezli olan silindirin yarıçapından daha geniş bir daire çizen kuvvet kolundan oluşmaktadır.

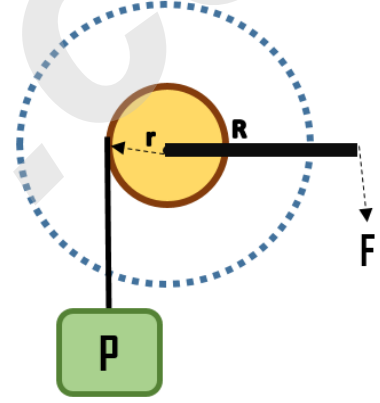
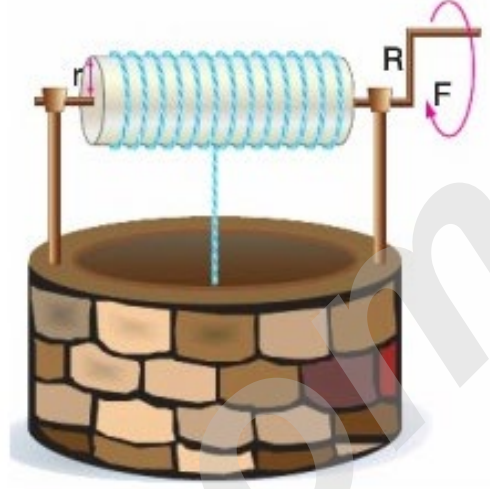


Kuyu Çıkıığı

Anahtar veya tornavida gibi çıkıık sistemleri ise yarıçapları farklı iki silindirden oluşmaktadır.



Çıkıık sistemleri her ne kadar yapısal olarak farklı olsa da kuvvet kolunun yük kolundan büyük olması nedeni ile kuvvet kazancı sağlayabilen düzeneklerdir.



F: Uygulanan kuvvet

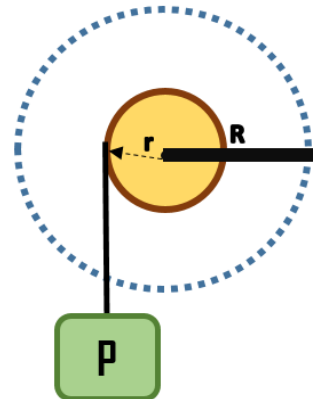
R: Kuvvet kolu (Büyük silindirin yarıçapı)

P: Yük:

r: Yük kolu (Küçük silindirin yarıçapı)

BİLGİN OLSUN

Eğer bir çıkııkta kuvvet kolu (R), yük kolundan (r) daha büyükse kuvvetten kazanç sağlanır.

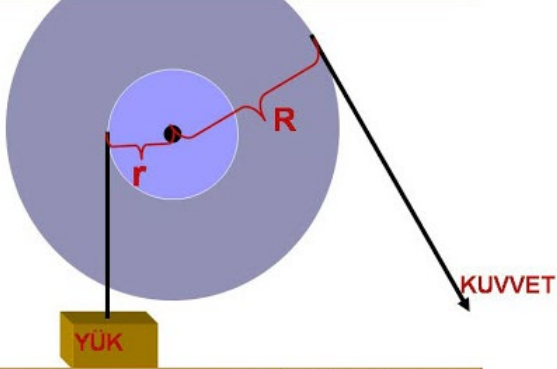


$R > r$ ise

Kuvvetten
kazanc, yoldan
kayıp

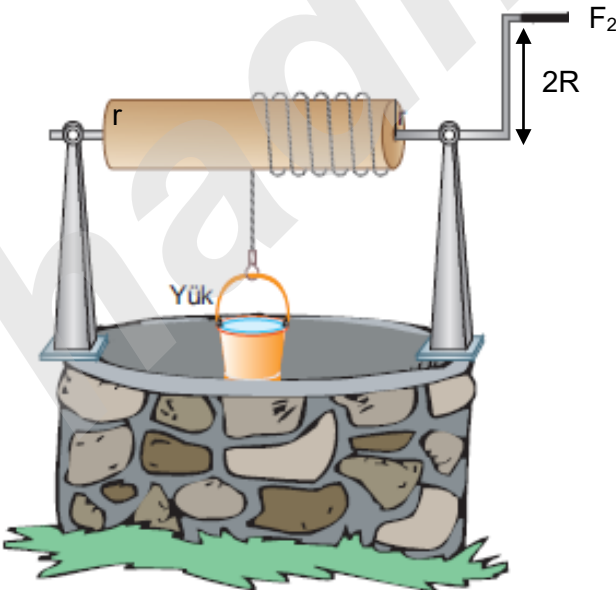
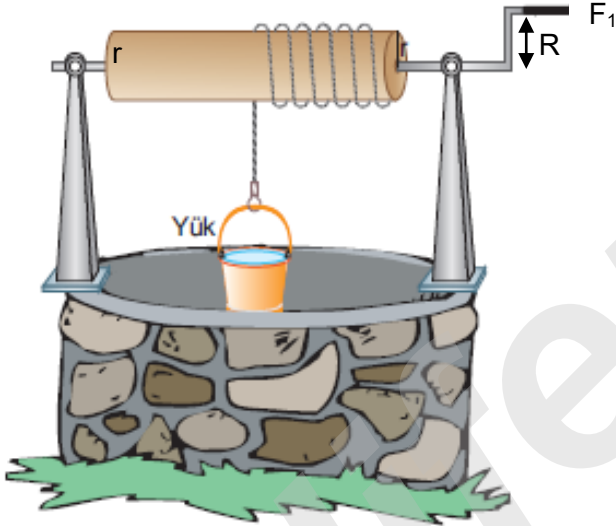
- Kuvvet kolu (R) ,yük kolundan (r) daha büyük olan bir çıkırıkta kuvvet kolu (R) uzatılırsa uygulanacak kuvvet azalır,kuvvet kazancı da artar.

R= Büyük silindirin yarıçapı= KUVVET KOLU



r= Küçük silindirin yarıçapı= YÜK KOLU

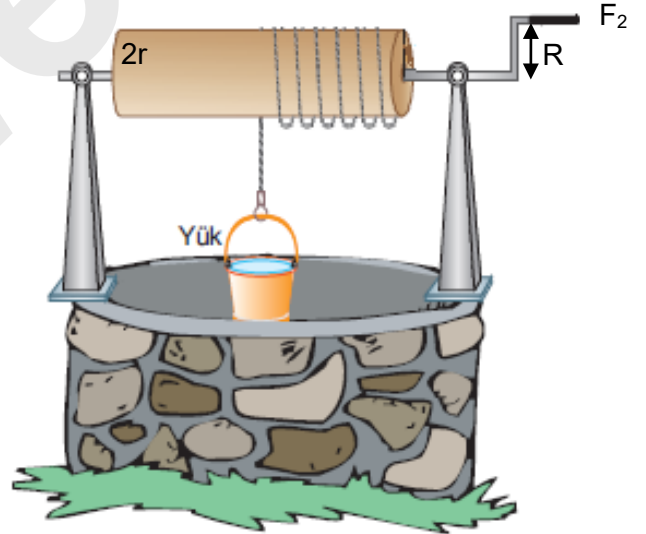
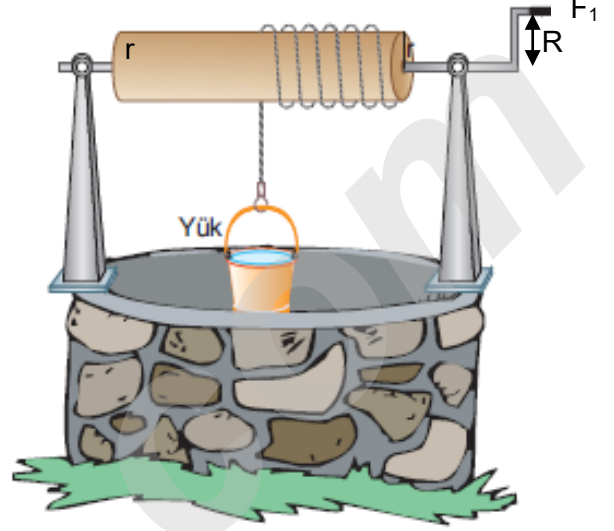
- Aşağıda verilen çıkırık düzeneklerinde özdeş yükler F_1 ve F_2 kuvvetleri uygulanarak sabit hızla yukarı çekilmeye çalışılıyor.



- Bu durumda uygulanması gereken kuvvetler arasında $F_2 < F_1$ ilişkisi vardır.

- Kuvvet kolu (R) ,yük kolundan (r) daha büyük olan bir çıkırıkta yük kolu (r) daha büyük silindir kullanılırsa uygulanacak kuvvet artar,kuvvet kazancı da azalır.

- Aşağıda verilen çıkırık düzeneklerinde özdeş yükler F_1 ve F_2 kuvvetleri uygulanarak sabit hızla yukarı çekilmeye çalışılıyor.

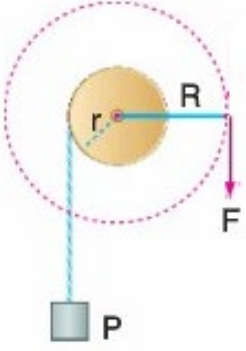


- Bu durumda uygulanması gereken kuvvetler arasında $F_2 > F_1$ ilişkisi vardır.

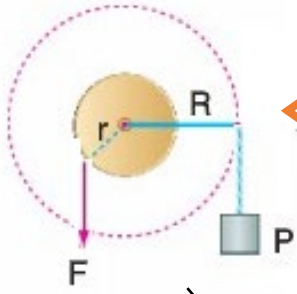
ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMENİ

AMAN DİKKAT!

Çıkrıklarda her zaman kuvvetten kazanç olmayabilir.



Kuvvet kazancı var



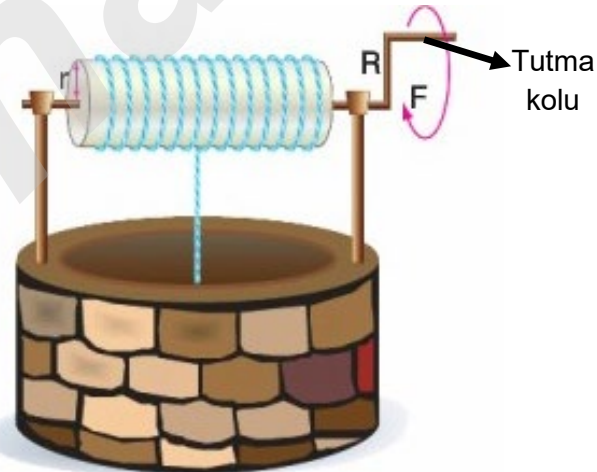
Kuvvet kazancı yok.

Merdane



BİLGİN OLSUN

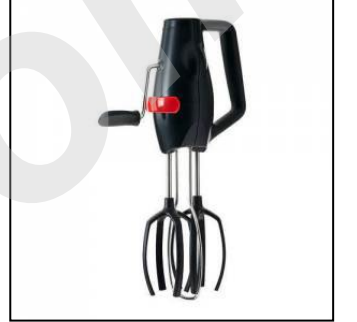
Çıkrıkta kuvvet kolunu çeviren tutma kolunun uzun veya kısa olması **uygulanacak kuvvetin büyüklüğünü etkilemez.**



AKLINDA BULUNSUN

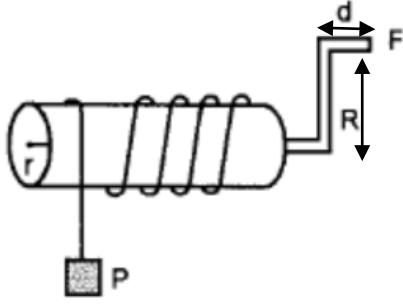
İsterse kuvvetten kazanç sağlasın, isterse kuvvetten kaybettirsin çıkrık her zaman iş kolaylığı sağlar.

Çevremizde çıkrığa benzer birçok araç - gereç bulunur. Tornavida, el mikseri, el matkabı, araba direksiyonu, kapı anahtarı, olta, et kıyma makinesi, kahve değirmeni ve kalemtıraş gibi araçlar çıkrık prensibine göre çalışır.



ALİ UZUN - FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENİ

Örnek - 1:



Şekildeki çıkırıkta P yükü F kuvveti ile dengededir.

F kuvvetinin büyüklüğü;

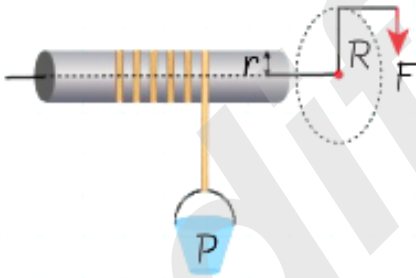
- I. P : yükün ağırlığı
- II. R : çıkırık kolunun uzunluğu
- III. d : kolun uzunluğu
- IV. r : yük kolunun yarıçapı

büyükliklerinden hangileri artarsa azalır?

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

Cevap:

Örnek - 2:



Yukarıda verilen çıkırık sistemindeki P yükü F kuvvetiyle hareketsiz ve dengededir.

Buna göre;

- I. Sadece R artırılırsa kuvvet kazancı da artar.
- II. Sadece r artırılırsa F kuvveti de artar.
- III. Sadece P yükü artarsa F kuvveti de artar ve kuvvet kazancı azalır.

ifadelerden hangileri doğrudur?

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

Cevap:

Örnek - 3:



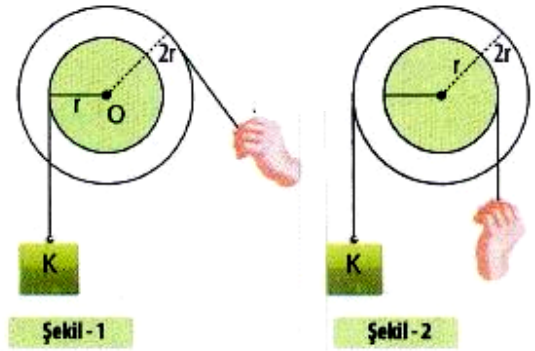
Aynı merkezli 2r yarıçaplı büyük ve r yarıçaplı küçük silindirden oluşan şekildeki çıkırık kullanılarak 20 N'luk yük, 10 N'luk kuvvetle dengeye getiriliyor.

Buna göre uygulanan giriş kuvvetini azaltmak için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Küçük silindirin yarıçapı artırılmalı
B) Küçük silindire daha uzun ip bağlanmalı
C) Yükün ağırlığı artırılmalı
D) Büyük silindirin yarıçapı artırılmalı

Cevap:

Örnek - 4:



Yukarıda verilen çıkırık sistemlerindeki K yükleri hareketsiz ve dengededir. **Buna göre;**

- I. Şekil-II'de yoldan kazanç vardır.
- II. Şekil-I'de kuvvetten kazanç vardır.
- III. Şekil- I ve Şekil - II'de iş kolaylığı vardır.

ifadelerden hangileri doğrudur?

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

Cevap:

Örnek - 5:

Ceyda, şekildeki bileşik makine sistemini tasarlıyor.



Çıkrığın döndürme koluna 100 N kuvvet uyguluyor fakat yükü hareket ettiremiyor.

Ceyda aynı kuvvet ile yükü kaldırmak için;

- Çıkrığın döndürme kolunun boyunu uzatmalıdır.
- Çıkrığın silindirini daha ince bir silindir ile değiştirmelidir.
- Hareketli makarayı sistemden çıkarıp yükü sadece çıkrığa bağlamalıdır.

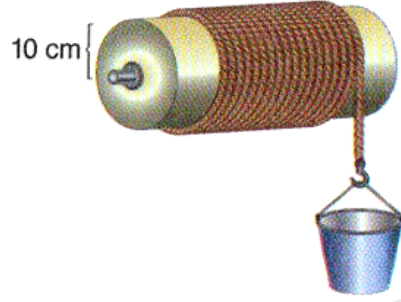
uygulamalarından hangilerini yapmalıdır?

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

Cevap:

Örnek - 6:

Emir, şekildeki çıkrığı tasarlıyor.



Emir, çıkrığa aşağıdaki kollardan hangisini takarsa kuvvet kazancı en fazla olur?

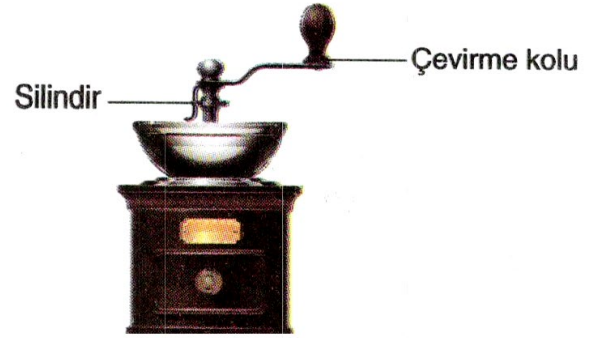
(Kolların ağırlığı önemsizdir.)

- A) 12cm B) 18cm C) 20cm D) 16cm

Cevap:

Örnek - 7:

Kol gücüyle çalışan bir alet olan kahve değirmeni şekilde gösterilmiştir.



Bu basit makine ile ilgili olarak;

- Çıkrık prensibine göre çalışır.
- Çevirme kolu uzadıkça daha çok kuvvet gerekir.
- Silindirin çapı küçüldükçe kuvvet kazancı da küçülür.

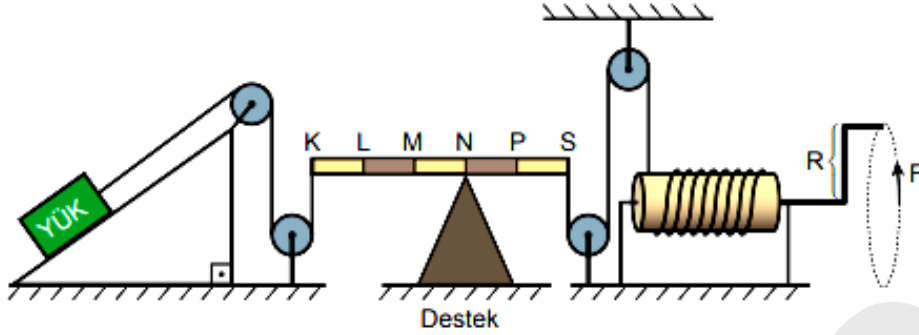
verilenlerden hangileri doğrudur?

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

Cevap:

Örnek - 8:

Çeşitli basit makineler kullanılarak hazırlanan bileşik makine düzeneğinde, eğik düzlem üzerinde bulunan yükü yukarı taşımak için F kuvveti, şekildeki gibi uygulanıyor.



Buna göre, F kuvvetinin büyüklüğü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

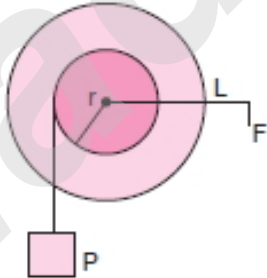
(Sürtünmeler ve kaldıraç çubuğunun ağırlığı ihmal edilecektir.)

- A) R kolunun boyu uzatılırsa artar.
- B) Destek M noktasına kaydırılırsa azalır.
- C) Eğik düzlemin eğimi küçültülürse artar.
- D) Çıkrıktaki ipin sarım sayısı artırılırsa azalır.

Cevap:

Örnek - 9:

Yük kolu r, kuvvet kolu uzunluğu L olan çıkrık şeklindeki gibi dengededir. Kuvvet kolu sabit hızla N kez döndürüldüğünde yük h kadar yerdeğiştiriyor.



Buna göre, $\frac{L}{r}$ oranı azaltılıp kuvvet kolu yine sabit hızla döndürüldüğünde aşağıdaki yargılardan hangisi kesinlikle doğru olur?

- A) Aynı P yükü daha küçük kuvvetle kaldırılır.
- B) Aynı kuvvet ile daha fazla yük kaldırılır.
- C) Kol N tur döndürüldüğünde yük h den daha çok yükselir.
- D) Kuvvet kazancı azalır.

Cevap: