

F.8.5. BASİT MAKİNELER / FİZİKSEL OLAYLAR

A) BASİT MAKİNELER

Bu ünite de öğrencilerin; günlük yaşamda sıkça karşılaştıkları basit makine çeşitleri hakkında bilgi ve beceriler kazanmaları; kazandıkları bilgi ve becerileri ortaya koyarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak özgün basit makine düzenekleri tasarlamaları; böylece yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerisi kazanmaları amaçlanmaktadır.

F.8.5.1. Basit Makineler

Önerilen Süre: 10 ders saati

Konu / Kavramlar: Sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem, çıkrık, basit makinelerin kullanım alanları

F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.

a. Basit makinelerden, sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem ve çıkrık üzerinde durulur.

b. Dişli çarklar, vida ve kasnakların da birer basit makine olduğu görsellerle belirtilir, ayrıntıya girilmez.

c. Basit makinelerde işten kazanç olmadığı vurgulanır.

ç. Matematiksel bağıntılara girilmez.

F.8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar.

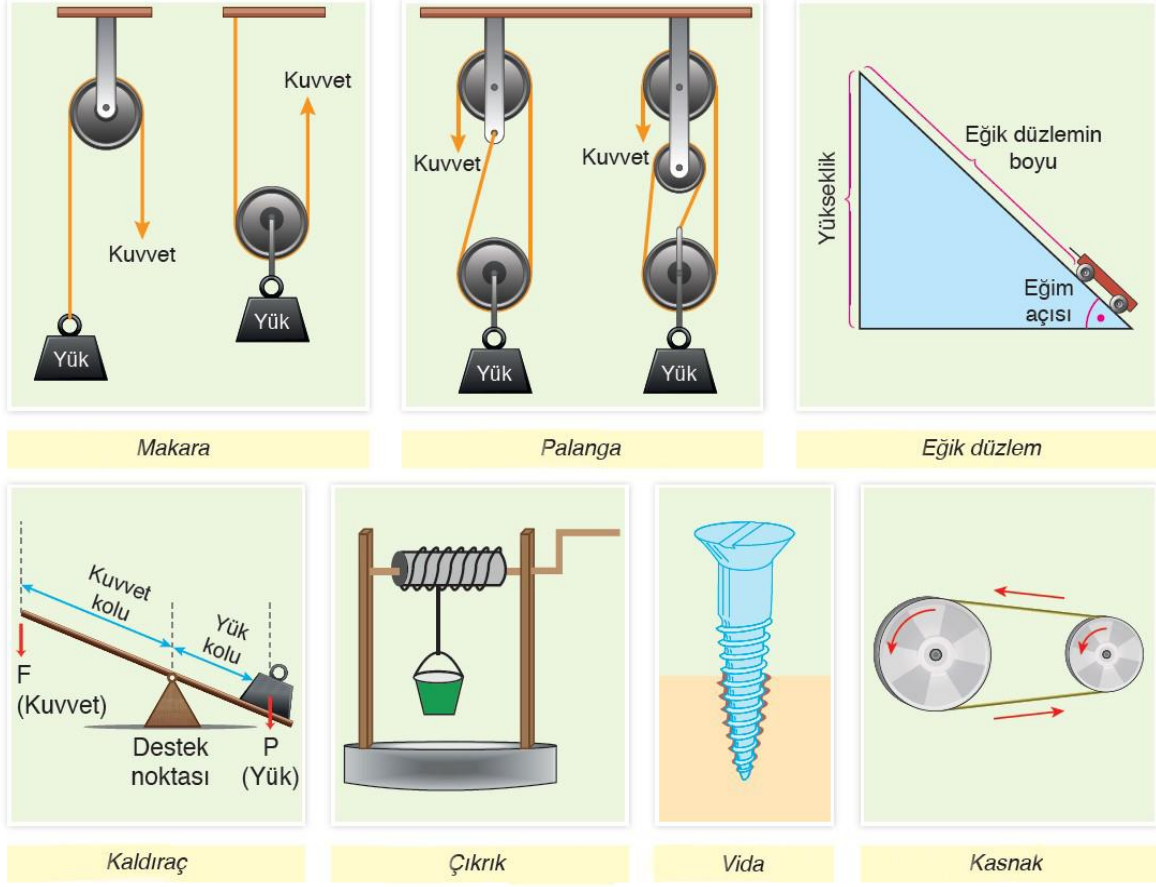
Öncelikle tasarımını çizimle ifade etmesi istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.

Mısır piramitlerinin birbiri üzerine sıralanmış dev kayalardan oluştuğunu biliyorsunuzdur. Tonlarca kütleye sahip kayalar nasıl olur da metrelerce yükseğe çıkarılabilir? Benzer şekilde, 1453 yılında Fatih Sultan Mehmet, İstanbul'un fethi esnasında gemileri yüksek bir tepeden aşırarak Haliç Körfezi'ne indirmiştir.

Günümüzdeki gibi çok ağır cisimleri kaldıran vinçlerin olmadığı bu dönemlerde çok ağır cisimler nasıl hareket ettirilmiştir? Verilen örneklerdeki olaylara benzer birçok araç ve yöntemler tarih boyunca bilim insanları tarafından kullanılmıştır.

Günlük yaşantımızda birçok işi yaparken makinelerden yararlanırız. Makine dendiğinde aklımıza ilk anda çamaşır makinesi, otomobil gibi pek çok parçadan oluşan makineler gelebilir. Oysa bir ya da iki parçadan oluşan makineler de vardır.

Raptiye, kürek, kapı, fermuar, vida, makas, süpürge, tornavida, mandal gibi bazı işleri daha kısa sürede ya da daha az kuvvet kullanarak yapabilmeyi sağlayan bu tür düzeneklere basit makine adı verilir.



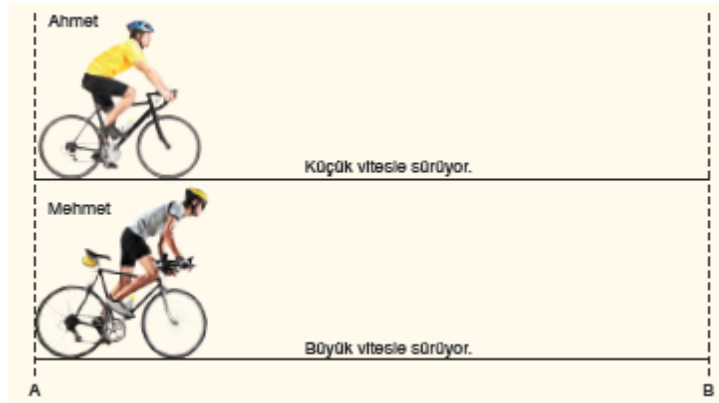
Basit makineler, basit bilimsel ilkelere dayanan, uygulanan kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve şiddetini değiştirerek iş yapmayı kolaylaştıran bu araçlardır.

Günümüzde basit makinelerin gündelik yaşamda birçok uygulaması vardır. Teknolojik gelişmeler ışığında geliştirilen basit makineler günümüzde her alanda kullanılmaktadır. Hatta birden fazla basit makinenin birleşimi ile çok daha karmaşık ve kullanışlı makineler geliştirilmiştir.

- Basit makineler bir kuvvetin yönünü veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçlardır.
- Basit makineler işten veya enerjiden kazanç sağlamaz, kuvvetten ya da yoldan kazanç sağlar. Bu kazanç iş kolaylığı denir.

- Bir cismi harekete geçirmek için basit makine kullanarak uygulanan kuvvet, basit makine kullanmadan uygulanan kuvvetten küçük ise o basit makine kuvvetten kazanç sağlıyor demektir.
- Bir basit makine kuvvetten hangi oranda kazanç sağlıyorsa yoldan aynı oranda kaybettirir.

Bisiklet insan kuvvetiyle hareket eden bir araçtır. Bisikletin yapısında birden fazla basit makine vardır. Eşit kütledeki Ahmet ve Mehmet'in aynı özelliklere sahip iki bisiklet ile A noktasından B noktasına gideceklerini düşünelim. Ahmet bisikleti küçük vitesle sürerken Mehmet ise büyük vitesle sürmektedir.



Bu şartlarda Ahmet, pedalı çevirmek için Mehmet'ten daha az kuvvet uygulamıştır. Ancak Mehmet'ten daha fazla pedal çevirmiştir. Sonuçta her ikisinin harcadıkları enerji eşittir ya da her ikisi de aynı işi yapmışlardır. Ahmet, daha az kuvvet uyguladığı için kuvvetten kazanç sağlarken daha fazla pedal çevirdiği için yoldan kaybetmiştir.

Basit Makinelerin Genel Özellikleri

1. Basit makine ile, kuvvetten, hızdan ve yoldan kazanç sağlanabilir. Fakat aynı anda hepsinden kazanç sağlanamaz. Birinden kazanç varsa, diğerlerinden aynı oranda kayıp vardır.
2. Kuvvet kazancı, yükün kuvvete oranı olarak ifade edilir. Uygulanan kuvvet yükten küçük ise kuvvetten kazanç, uygulanan kuvvet yükten büyük ise kuvvetten kayıp vardır.
3. Hiç bir basit makinede işten kazanç yoktur. Hatta sürtünme gibi nedenlerden dolayı kayıp vardır. Sürtünmenin olmadığı ideal basit makinelerde işten kayıp yoktur. Bu durumda makine tam kapasite ile çalışır.
4. Basit makinelerde iş eşitliği prensibi geçerlidir.

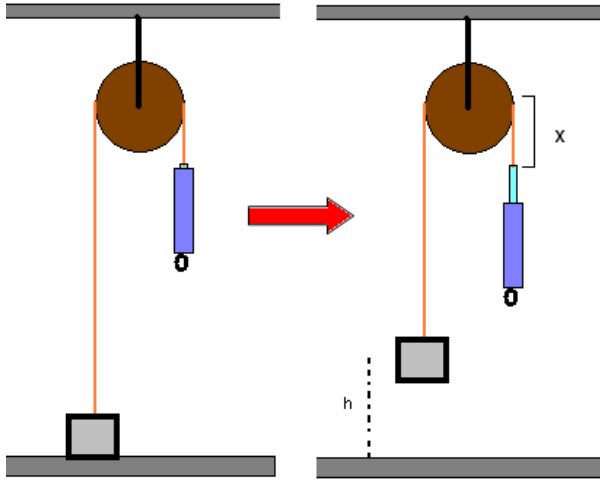
Sabit Makara**ETKİNLİK 8.5.1: SABİT MAKARALAR NASIL ÇALIŞIR?****Kazanımlar:**

F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.

Amaç: Sabit makaraların çalışma prensibini keşfetmek.

Araç ve Gereçler: Dinamometre, sabit makara, ağırlık takımı, ip

Etkinliğin Yapılışı: Şekildeki gibi düzenek hazırlanarak cisim h kadar yüksekliğe çıkarılır. Dinamometrenin gösterdiği değer not edilir. İpin ne kadar çekildiğini gösteren x değeri de ölçülür.

Alınan Veriler:

	Sabit makara
Asılı cismin ağırlığı(N)	
Uygulanan kuvvet(N)	

Sonuçlar:

1. Sabit makarada yükün ağırlığı kuvvetin büyüklüğü ile aynıdır.
2. Sabit makarada yükün çıktığı yükseklik kadar ipin çekilmesi gerekir.
3. Makarada işten kazanç yoktur.

Bunlar, bir yere monte edilmiş şekilde kullanılan makaralardır. Makaraya geçirilen ipin bir ucunda yük bulunurken diğer ucundan kuvvet uygulanır.

Sabit makaralarda yükün ağırlığı kadar kuvvet uygulanmaktadır. Aynı şekilde, yükü ne kadar yukarı çıkarmak istiyorsak o kadar ip çekilmelidir.

Sabit makara düzenekleri kuvvetten ve yoldan kazanç **sağlamayan** araçlardır. Kuvvetin yönünü değiştirerek iş kolaylığı sağlar. Sabit makaralarda makara ağırlığı kuvvet kazancını etkilemez.

Sabit makaralar bayrak direklerinin ucunda, yelkenlilerde, balıkçı teknelerinde, inşaatlarda yük taşımak için ve dağcılıkta tırmanırken kullanılmaktadır.

Hareketli Makara

ETKİNLİK 8.5.1: HAREKETLİ MAKARALAR NASIL ÇALIŞIR?

Kazanımlar:

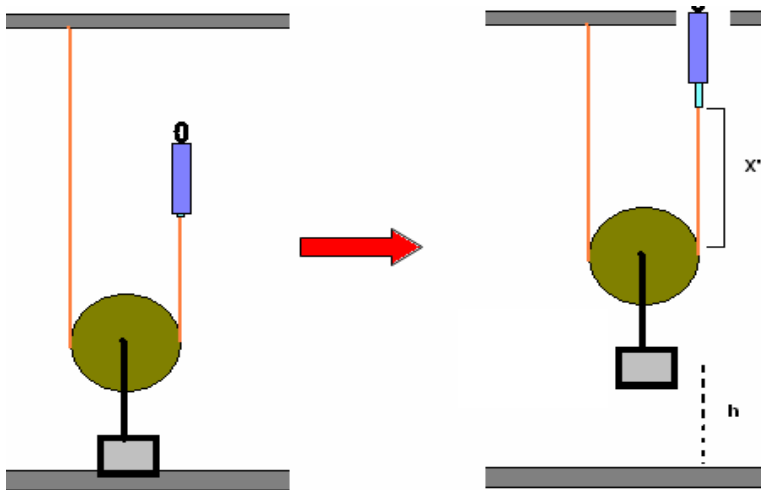
F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.

Amaç: Hareketli makaraların çalışma prensibini keşfetmek.

Araç ve Gereçler: Dinamometre, hareketli makara, ağırlık takımı, ip

Etkinliğin Yapılışı: Şekildeki gibi düzenek hazırlanarak cisim h kadar yüksekliğe çıkarılır. Dinamometrenin gösterdiği değer not edilir. İpin ne kadar çekildiğini gösteren x değeri de ölçülür.

Alınan Veriler:



	Hareketli makara
Asılı cismin ağırlığı(N)	
Uygulanan kuvvet(N)	

Sonuçlar:

1. Hareketli makarada kuvvet değerleri yükün yarısı kadardır.
2. Hareketli makarada yükün çıktığı yüksekliğin 2 katı kadar ip çekilmelidir.
3. Kuvvetler değişmesine rağmen sabit ve hareketli makaralarda harcanan enerji aynıdır.
4. Makaralarda işten kazanç yoktur.

Yükle birlikte hareket eden makaralara hareketli makara denir. Hareketli makaralarda makaraya geçirilen ipin bir ucu sabit bir yere bağlanırken diğer ucundan kuvvet uygulanır.

Hareketli makara düzenekleri kuvvetten kazanç, yoldan kayıp oluşturan araçlardır. Hareketli makara kullanarak yükü, ağırlığının yarısı kadar bir kuvvetle çekebiliriz. Ancak yükü kaldırdığımız yüksekliğin iki katı uzunluğunda ip çekilmesi gerekir. Ayrıca hareketli makaralarda makara ağırlığı kuvvet kazancını etkiler.

Hareketli makaralar inşaatlarda yük taşımada, vinçlerde, dağcılıkta tırmanma esnasında kullanılır.

Palanga

Hareketli ve sabit makaralardan oluşturulan sistemlere **palanga** denir.

Palangalar da kuvvetten kazanç, yoldan kayıp oluşturan araçlardır. Kullanılan makara sayısına ve çeşidine göre kuvvet kazancı değişir. Aynı şekilde, kuvvet kazancına bağlı olarak yoldan kayıp da değişecektir.

Yükü taşıyan ip sayısı **arttıkça uygulanacak kuvvetin büyüklüğü de azalır**. Ayrıca yükün aldığı yol yükü taşıyan ip sayısı kadar artacaktır. Bu durumda yoldan daha fazla kayıp olur.

Palanga düzeneklerinde kullanılan sabit makaraların ağırlığı dinamometrede okunan değeri etkilemezken kullanılan hareketli makaraların ağırlığı dinamometrede okunan kuvvet değerini etkiler.

Günümüzde çok büyük yükleri kaldırmak için kullanılan vinçlerde palanga düzenekleri kullanılmaktadır.

Kaldıraç

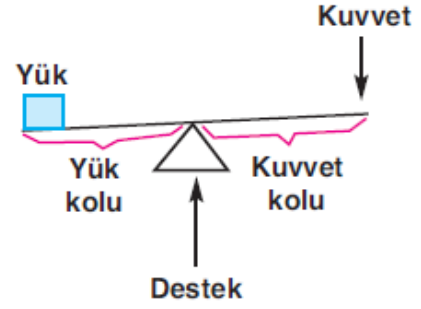
ETKİNLİK 8.5.1: KALDIRAÇ KULLANIYORUM**Kazanımlar:**

F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.

Amaç: Kaldıraçların çalışma prensibini keşfetmek.

Araç ve Gereçler: 1 m lik tahta, destek takozu, çeşitli ağırlıklar.

Etkinliğin Yapılışı: Kaldıraçın çalışma prensibi anlatılır ve şekil çizilir. Ardından yük ve kuvvet kolu değiştirilerek veriler tabloya kaydedilir.



Kaldıraçın yük bulunan kolunun uzak köşesine dinamometreyi bağlayarak çekelim ve değeri kaydedelim. Kuvvet kolu ve yük kolu mesafelerini de kaydedelim.

Alınan Veriler:

	Yük Kolunun uzunluğu (cm)	Yükün Ağırlığı (N)	Kuvvet Kolunun uzunluğu (cm)	Kuvvetin Büyüklüğü(N)
Destek kuvvete yakın				
Destek ortada				
Destek yüke yakın				

Sorular:

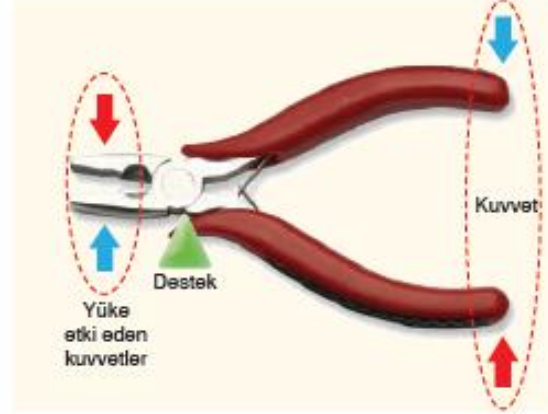
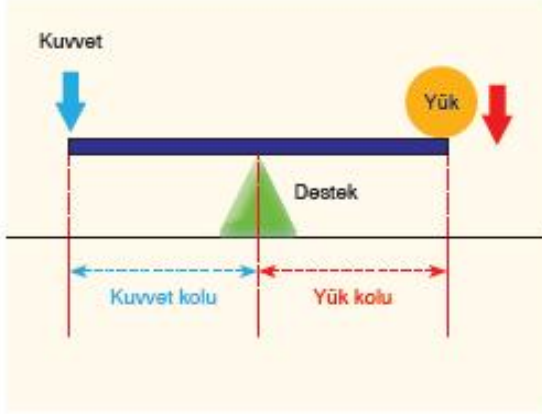
1. Her durumda yük aynı kuvvetle mi kaldırılıyor?
2. Desteğin yerini değiştirmek ne gibi fayda sağlamaktadır?
3. Destek hangi konumdayken dinamometre daha az değer göstermektedir?
4. Yeterli uzunlukta çubuk ve sağlam destekle dünyanın kaldırılabilceğini düşünüyor musunuz? Neden?

Sonuç:

1. Kuvvet kolu arttıkça yük daha kolay kaldırılmaktadır. Yani uygulanan kuvvet azalmaktadır.

Kaldıraçlar, belirli bir uzunluğa sahip sağlam bir çubuk ile destek noktasından oluşur. Kuvvetin uygulandığı nokta ile destek noktasının ve yükün bulunduğu yere göre kuvvet kazancı değişir.

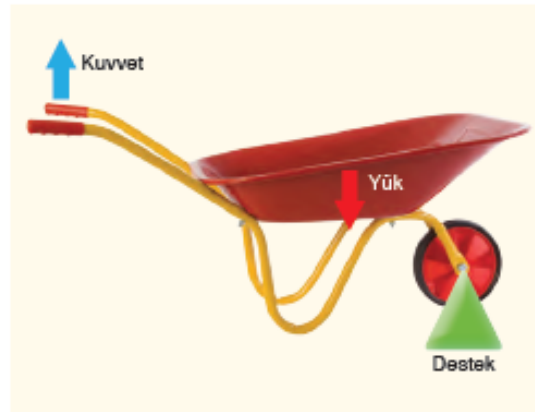
Kaldıraçlarda kuvvetin uygulandığı nokta ile destek noktası arasındaki uzaklığa kuvvet kolu, yükün etki ettiği nokta ile destek noktası arasındaki uzaklığa da yük kolu denir.



Desteği ortada olan kaldıraçlara pense, makas, kerpeten, tırnak makası, kayak küreği örnek olarak verilebilir.

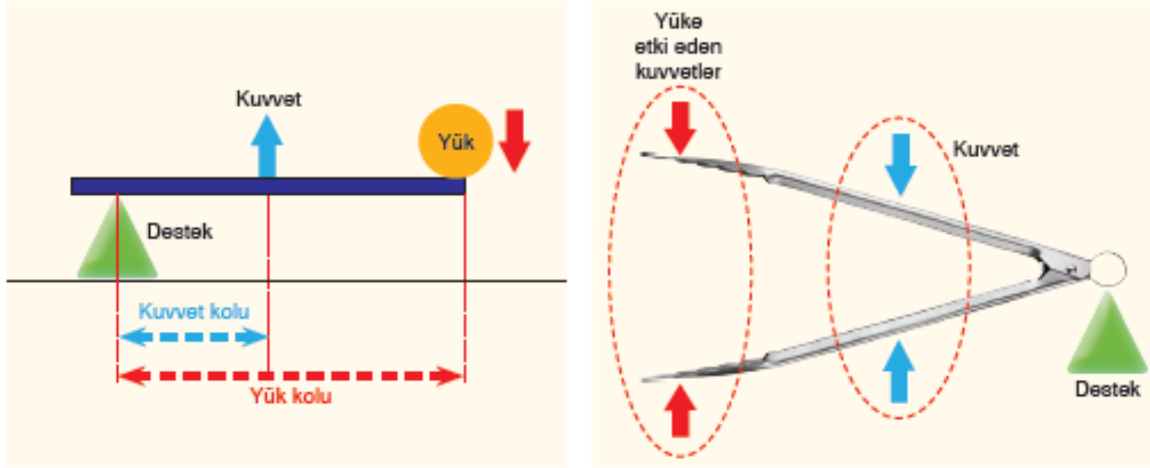


Yükü ortada olan kaldıraçlara el arabası, fındık kıracağı, gazoz açacağı örnek olarak verilebilir.





Kuvveti ortada olan kaldıraçlara maşa, cımbız, olta örnek olarak verilebilir.



Kaldıraçta kuvvet kazancı oluşabilmesi için kuvvet kolunun yük kolundan uzun olması gerekir.

Kuvvet kolu, yük kolundan hangi oranda büyükse o oranda kuvvetten kazanç oluşur. Kuvvetin ortada olduğu kaldıraçlarda ise her zaman kuvvetten kayıp, yoldan kazanç vardır.

Kaldıraç içeren düzenekler günlük yaşamda birçok alanda kullanılmaktadır. Elektrik anahtarlarında, bisikletin fren sisteminde, araçların vites ve pedal sisteminde, uçağın iniş ve kalkışını kontrol eden sistemde, bazı muslukların açma-kapama kolunda, petrol kuyularında, keser, levye vb. basit araç ve gereçlerin hepsinde kaldıraçlar kullanılır.

Eğik Düzlem

ETKİNLİK 8.5.1: EĞİK DÜZLEM NASIL KULLANILIR?**Kazanımlar:**

F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.

Amaç: Eğik düzlemin çalışma prensibini keşfetmek.

Araç ve Gereçler: Eğik düzle, dinamometre, ağırlıklar..

Etkinliğin Yapılışı: Havadaki ağırlığı ölçtüğümüz ağırlığın eğik düzlem yardımıyla aynı yüksekliğe çıkarırken uyguladığımız kuvveti ölçelim. Cismin yer değiştirme miktarını kaydedelim.

Alınan Veriler:

	Uygulanan kuvvet (N)	Yer değiştirme (cm)
Yük ve arabayı Kaldırdığımızda		
Eğik düzlem ile çektığımızda		

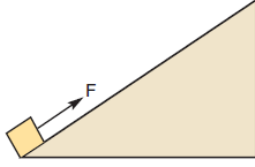
	Eğik düzlemin eğimi azken uygulanan kuvvet	Eğik düzlemin eğimi çokken uygulanan kuvvet
Eğik düzlem ile çekerken		

Sorular:

1. Cisim belli bir yüksekliğe çıkarırken, havada mı daha kolay kaldırılıyor yoksa eğik düzlemde mi?
2. Eğik düzlemin sağladığı kolaylık nedir?
3. Eğim arttırılınca ne gibi bir değişim olmaktadır?
4. Eğik düzlemin yüksekliği sabitken cismi aynı yüksekliğe eğik düzlem - direk kaldırarak çıkardığımız durumların hangisinde daha fazla iş yapmış oluruz?

Sonuç:

1. Eğik düzlemle cisimler havadaki ağırlıklarından daha az kuvvetle istenen yüksekliğe çıkarılabilmektedir.

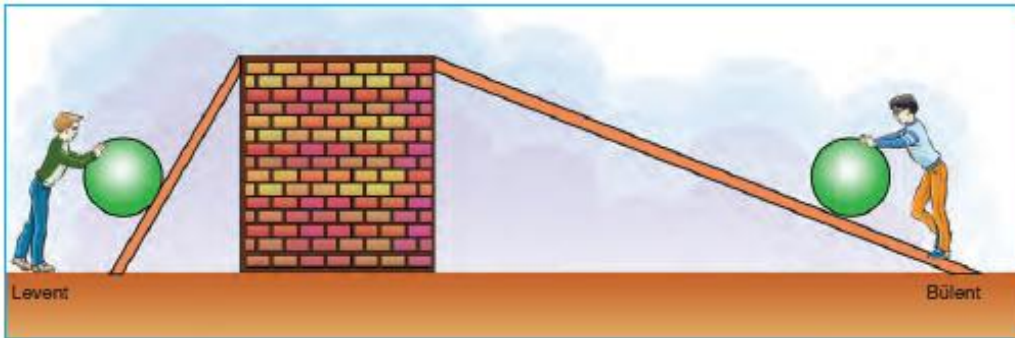


2. Eğik düzlemin yüksekliği arttıkça cisme daha fazla kuvvet uygulamak gerekmektedir. Düzlem dik konuma gelince ise havada ağırlığa eşit olmaktadır.



Cisimleri belirli bir yüksekliğe çıkarmak için kullanılan düzeneklerden biri de eğik düzlemlerdir.

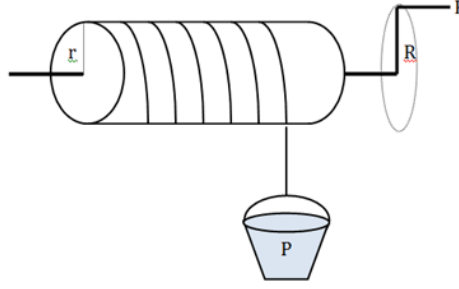
Resimdeki öğrenciler eşit kütledeki cisimleri belirli bir yüksekliğe çıkarırken farklı uzunluktaki yolları tercih etmişlerdir. Bülent daha uzun bir yol kat ederken Levent daha kısa yol kat etmektedir. Yani Levent yoldan kazanç sağlamıştır. Buna karşılık Bülent, Levent'ten daha az kuvvet uygular. Yani Bülent'in kuvvet kazancı daha fazladır. Bülent, Levent'e göre kuvvetten daha fazla kazanç sağlarken yoldan daha çok kaybetmiştir. Sonuçta her iki öğrenci aynı işi yapmışlardır.



Eğik düzlemin eğimi azaldıkça kuvvet kazancı da artmaktadır. Eğik düzlem, kamyon ve tır yüklemeleri esnasında kullanılır. Dik dağlara tırmanan yollar eğik düzlem şeklinde oluşturulur. Aynı şekilde, merdivenlerde bir çeşit eğik düzlemdir.

Çıkrık

Günümüzde, kuyulardan su çekmeye yarayan düzeneklere **çıkrık** denir. Ancak bu düzeneği esas alan birçok basit makine hayatımızı kolaylaştırmaktadır.



Bir silindiri, ona bağlı olan bir kolla daha büyük daireler oluşturacak şekilde döndürdüğümüzde kuvvetten kazanç oluşur. Günlük yaşamda tornavida, İngiliz anahtarı, kapı kolları, direksiyon, anahtar ve musluk başı çıkrık düzeneğine göre çalışır.

Dişli çarklar, vida ve kasnaklar da günlük yaşamda sıklıkla kullanılan basit makinelerdendir. Genelde günümüzde kullandığımız araç gereçler sadece bir basit makine düzeneği içermemektedir. Birden fazla basit makine düzeneği içeren bu makinelere bileşik makineler denir. Mesela bisiklet bir bileşik makinedir. Bisikletin yapısında kaldıraç, dişli çark ve çıkrık düzenekleri yer almaktadır. Benzer şekilde araba motorlarında dişli çark ve kasnak düzenekleri yer almaktadır. Vida düzeneği krikoların yapısında kullanılmakla birlikte tüm mekanik sistemlerde kullanılmaktadır.

Dişli Çark

Dişli çarklar, çevrelerinde dişleri olan tekerleklere benzeyen düzeneklerdir. Çarkların dişleri birbirinin arasına girerek biri döndüğünde diğerini de döndüren düzenekler olduğu gibi zincir yardımıyla birbirine bağlanan dişli çark sistemleri de vardır.

Dişli çarklar hareketin yönünü ve hızını değiştirerek hareketi birbirine aktarmada kullanılır. Saat ve bisikletteki dişliler, dişli çarklara örnek verilebilir.

Vida

Vida, silindir biçimindeki bir çubuğu saran eğik düzlemden oluşan basit makinedir.

Vidalar genellikle iki veya daha fazla parçayı birbirine tutturmak için kullanılır. Vida döndürüldüğünde eğik düzlem şeklindeki dişler, tutturulacak parçanın içinde dairesel olarak hareket eder. Böylece vida, parçanın içine doğru ilerler.

Vidalar saatten gözlüğe, masadan büyük makinelere kadar pek çok yerde kullanılır. Ampullerin duya yerleştirilen dip kısmı ve kavanozların ağzı da birer vida düzeneğidir.

Kasnak

Hareketi birbirine kayışla aktaran düzeneklerdir.

Bunlar hareketin dönme yönünü değiştirmek ve hızını artırmak için kullanılır.

Özellikle motorlu araçlarda dönme hareketini aracın diğer kısımlarına aktarmak amacıyla kasnaklardan yararlanılır.

F.8.6. ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ VE ÇEVRE BİLİMİ / CANLILAR VE YAŞAM

- A) BESİN ZİNCİRİ
- B) ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ
- C) MADDE DÖNGÜLERİ
- D) SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

Bu ünite de öğrencilerin; fotosentez, solunum, enerji dönüşümlerini kavramaları, besin zinciri ve bu zinciri oluşturan elemanları açıklayabilmeleri ve elemanlar arasındaki ilişkiyi keşfetmeleri, çevre bilimle ilgili yaşam içerisindeki madde döngülerini fark etmeleri, çevre sorunlarını bilmeleri ve çevre sorunlarına karşı çözüm önerileri sunabilmeleri bunlara ilişkin bilgi ve beceriler kazanmaları amaçlanmaktadır.

F.8.6.1. Besin Zinciri ve Enerji Akışı

Önerilen Süre: 2 ders saati

Konu / Kavramlar: Besin zinciri, besin ağı, üretici, tüketici, ayrıştırıcı, ekoloji piramidi, biyolojik birikim

F.8.6.1.1. Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.

- a. Parazit besin zincirlerine değinilmez.
- b. Ekoloji piramitlerinde enerji aktarımı, vücut büyüklüğü, birey sayısı ve biyolojik birikim vurgulanır.

Bir arabanın hareket edebilmesi için yakıt gereklidir. Yakıtın yakılmasıyla enerji açığa çıkar ve araçlar hareket eder. Canlılar da araçlar gibi enerjiye ihtiyaç duyarlar. Bir canlı uyurken bile enerjiye ihtiyaç duyar. Canlıların yaşamı için gerekli enerjinin üretildiği besinleri de yakıtlara benzetebiliriz. Besinler canlının yapısında enerjiye dönüşür.

Canlıları beslenme ilişkilerine göre üç gruba ayırabiliriz.