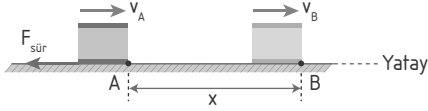


**NOT**

Düşey kesiti verilen şekildeki düzende sürtünmeli yatay yolun A noktasından v_A büyüklüğündeki yatay hızla hareket eden cisim, B noktasından v_B büyüklüğündeki hızla geçiyor olsun.



Enerji korunumundan dolayı cismin A noktasındaki kinetik enerjisi; B noktasındaki kinetik enerjisi ile ısıya dönüşen enerjinin toplamına eşit olur.

$$E_{KA} = E_{KB} + E_{Isi}$$
$$\frac{1}{2} m \cdot v_A^2 = \frac{1}{2} m \cdot v_B^2 + E_{Isi}$$

Örnek

Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından serbest bırakılan cisim, yol boyunca hareket ederek L noktasında duruyor.



Yolun yalnız yatay bölümü sürtünmeli olduğuna göre,

- I. Cismin K'deki yere göre mekanik enerjisi, cisim L'ye geldiğinde ısı enerjisine dönüşmüştür.
- II. Cismin kazandığı maksimum kinetik enerji, cismin K noktasındaki yere göre yer çekimi potansiyel enerjisine eşittir.
- III. Yer çekimi kuvveti ve sürtünme kuvveti cisim üzerinde pozitif iş yapmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur? (Cismin boyutları önemsenmiyor.)

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

Çözüm..

ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ

Evrendeki tüm sistemler ile Dünya arasında, Dünya'nın içinde bulunan sistemler ile diğer sistemler arasında sürekli enerji dönüşümü gerçekleşir.

❖ Enerji kaybolmaz ancak bir formdan başka bir forma dönüşebilir.

Dünya Güneş'ten sürekli enerji almaktadır. Dünya'daki enerjilerin esas kaynağı Güneş enerjisidir. Güneş enerjisi, birçok enerji türüne dönüşmekte ve dönüştürülmektedir.



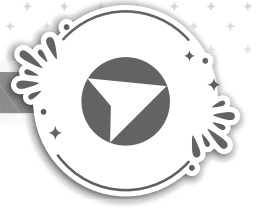
❖ Bir hidroelektrik santralinde, suyun yer çekimi potansiyel enerjisi, santral türbinlerinde kinetik enerjiye dönüşür. Bu kinetik enerji, uygun düzenek yardımıyla elektrik enerjisine dönüştürülür. Elektrik enerjisi evlere kadar getirilir ve evlerimizde kullandığımız araçlarda; ısı, ışık, mekanik, ses enerjilerine dönüşür.

❖ Kimyasal enerji ile çalışan iş makinelerinde kimyasal enerji, elektrik enerjisi ile çalışan iş makinelerinde de elektrik enerjisi; makinelerin amaca uygun iş yapabilmesi için farklı enerji türlerine dönüştürülür. Enerjinin bu dönüşümünde ısı, ses gibi farklı tür enerjiler de açığa çıkar.

❖ Günlük ev yaşamında kullanılan fırın, ütü, tost makinesi, çamaşır makinesi, mikser vb. gibi elektrikle çalışan birçok alette elektrik enerjisi, aracın özelliğine göre değişik enerjilere dönüştürülerek yararlı enerji elde edilir.

❖ Pillerdeki kimyasal enerji el fenerinde ışık ve ısı enerjisine dönüşür. Benzer şekilde araç akülerinin kimyasal enerjisi araçta amaca uygun birçok enerji türüne dönüştürülür.





CANLILAR VE ENERJİ

Güneş'ten gelen ışık enerjisi fotosentez yolu ile besinlerdeki şekere ve değişik vitaminlere dönüşür. Gıdalar kimyasal enerjiye sahiptir.

- Canlılar yaşam faaliyetlerini sürdürebilmeleri için besinlerdeki kimyasal enerjiye ihtiyaç duyar. Bütün gün yatan ve hiç hareket etmeyen canlılar bile vücudun yaşamsal işlevlerini sürdürebilmek için enerjiye ihtiyaç duyar.
- Yiyecekler kimyasal enerji depolarıdır. Canlılar tükettikleri gıdalardaki kimyasal enerjiyi yakarak kinetik enerjiye ve ısıya dönüştürür.



- Canlıların beden kütleleri ve aldıkları enerji arasında bir denge olması gerekir. Gereken miktardan az alınan enerji hâlsizliğe, yorgunluğa, enerji kaybına ve hastalıklara neden olabilir. Fazla alınan enerji ise vücutta depolanarak kilo alımına ve obeziteye sebep olur. Gereğinden fazla ya da az alınan enerji sağlık sorunlarına neden olacağı için dengeli beslenmek önemlidir.



Besin (100 g)	Kalori
Beyaz ekmek	300
Kepekli ekmek	200
Makarna	85
Yoğurt	90
Patates	100
Balık	100
Beyaz et	210
Kırmızı et	260

Tablo A: Bazı gıdaların 100 gramının kalori cinsinden yaklaşık enerji değerleri

Aktivite	Süre	Yakılan Enerji (cal)
Bisiklete binmek	1 saat	630
Koşmak	1 saat	600
Uyumak	6 saat	450
Televizyon seyretmek	30 dakika	85
Yürüyüş yapmak	1 saat	100
Basketbol oynamak	30 dakika	260
Yüzmek	30 dakika	325

Tablo B: 80 kg kütleli bir erkeğin bazı aktivitelerde harcadığı enerjinin kalori cinsinden yaklaşık değerleri

VERİM

Sistemlerin enerjisinin bir bölümü sürtünme ve hava direnci gibi sebeplerden dolayı ısı ve ses gibi amaç dışı enerjilere dönüşmekte, harcanan enerjinin tamamı yararlı enerji olarak kullanılamamaktadır. İstenmeyen bu durum verimliliği azaltmaktadır.

Bir sistemde yapılan işin o sistemde harcanan enerjiye oranına verim denir. Bu oranın matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir.

$$\text{Verim} = \frac{\text{Yapılan iş}}{\text{Harcanan enerji}}$$

- Bağıntıdaki "yapılan iş" ifadesi hedeflenen iş ile ilgilidir. Yani amaç uygun (yararlı) kullanılan enerjidir.
- Verim, yüzde (%) olarak ifade edilir. Birimi yoktur. Örneğin akkor filamanlı ampuller yaklaşık %10 verimle çalışır. Ampul üzerinde harcanan enerjinin yalnızca %10'u ile aydınlatma sağlanır. Enerjinin geri kalan kısmı ise ısı gibi hedeflenmeyen enerjiye dönüşmektedir. Bu nedenle akkor lambaların verimi oldukça düşüktür.
- Gerçekte hiçbir makinenin verimi %100 olamaz. Ancak ideal olarak kabul edilen makinelerin verimi %100 alınır.
- Basit makinelerden mekanik ve elektronik sistemlere kadar üretilen bütün araç-gereç ve makinelerin yapımında enerjinin nasıl daha verimli kullanılabileceği araştırılmaktadır.

ENERJİ TASARRUFU

Sınırlı enerji kaynaklarının en verimli biçimde kullanılması, gereksiz enerji tüketiminin ve kayıplarının azaltılmasına enerji tasarrufu denir.

Verimin artırılması için sistemlerdeki enerji kayıplarının aza indirilmesi gerekmektedir. Üretim miktarını ve kaliteyi düşürmeden harcanan enerji miktarının azaltılması, enerji atık maddelerinin geri dönüşümünün sağlanması, daha verimli enerji kaynaklarının kullanılması enerji verimliliği olarak tanımlanmaktadır.



Enerjinin Korunumu, Verim ve Enerji Kaynakları

- ❑ Bireysel ve toplumsal olarak verimliliği artırmaya yönelik alınabilecek en basit ve en önemli tedbir, tasarruf yapmaktır. Ev ve iş yerlerinde, sanayide, ulaşımda enerji tasarrufu yapılabilir.

Enerji verimliliğinin nasıl artırılacağına yönelik bazı öneriler aşağıda verilmiştir.

- ❑ İhtiyaç duyulduğu kadar enerji kullanmak
- ❑ Araçları gereksiz yere kullanmamak
- ❑ Toplu taşıma araçlarını kullanmak
- ❑ Enerji verimlilik değeri yüksek araç ve gereçleri tercih etmek
- ❑ Isı yalıtımı yapmak

NOT

- ❑ Eşit aydınlanma sağlayan akkor, tasarruflu ve LED ampullerin güçleri sırasıyla 60 watt, 13 watt ve 9 watttır.



Akkor (normal)
Ampul



Tasarruflu
Ampul



LED
Ampul

- ❑ Makinelerin enerji verimlilikleri bir etiketle belirtilir. En verimli makineler A sınıfındaki makinelerdir ve verimlilik değerleri de çoktan aza doğru; A, B, C, D... şeklinde ifade edilmiştir.

**NOT**

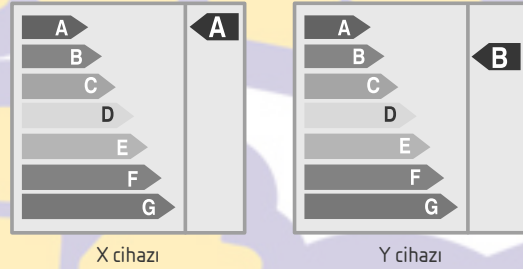
- ❑ Enerji verimliliğinin artırılması, insanlığın enerjiyi fark edip kullandığı günden bugüne merak ettiği ve araştırdığı bir alan olmuştur. Bilim insanları devridaim makineleri adı verilen, sonsuza kadar, enerjisi hiç bitmeden, sürekli enerji üreten ve sürekli iş yapan makineleri icat etmek için asırlar boyunca uğraşmışlardır.

MERAKLISINA BİLGİ

- ❑ Termodinamiğin Birinci Yasası olan enerjinin korunumunu ifadesi 1800'lü yılların ortalarında konuşuldu ve sürtünme olduğu müddetçe bir devridaim makinesinin yapılamayacağı anlaşıldı.
- ❑ Enerji kaybı olmadan çalışacağı düşünülen motorlara mükemmel motor denir. Mükemmel motor tasarımı termodinamik yasalarına göre mümkün değildir.

Örnek

Elektrikle çalışan X ve Y cihazlarının enerji verimliliği etiketi aşağıdaki gibi modellenmiştir.



X cihazı

Y cihazı

Buna göre, yalnız bu etiketlere bakılarak;

- I. X'in gücünün Y'ninkinden büyük olduğu,
- II. X'in "yapılan iş / harcanan enerji" oranının Y'ninkinden büyük olduğu,
- III. X ve Y'nin aynı tür cihazlar olduğu

çıkarımlarından hangileri yapılabilir?

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

Çözüm..



ENERJİ KAYNAKLARI

Yaşamın her alanında enerjiye ihtiyaç vardır. Artan dünya nüfusu, ihtiyaçlar ve gelişen teknoloji nedeniyle enerji ihtiyacı her geçen gün daha da artmaktadır. Kaynakların tükenme tehlikesi, çeşitli çevre sorunları ve daha verimli enerji üretimi çabaları, alternatif enerji kaynaklarının arayışını hızlandırmıştır.

YENİLENEMEZ ENERJİ KAYNAKLARI

Son yüzyılın en çok kullanılan enerji kaynakları fosil yakıtlardır (Kömür, petrol, doğal gaz). Bu yakıtlar kullanıldıkça tükenen ve kısa zamanda yeniden oluşamayan enerji kaynaklarıdır. Bunlara yenilenebilir enerji kaynakları adı verilir.

- ❖ Fosil yakıtlar, bitki ve hayvan kalıntılarının binlerce yıl kaya katmanları arasında sıkışması ya da bu katmanların altında birikmesi sonucunda oluşurlar. Oluşması binlerce yıl süren fosil yakıtlar hızla tükenmektedir.
- ❖ Nükleer enerji de yenilenebilir enerji kaynaklarındandır.



Mersin-Akkuyu nükleer enerji santrali

NOT

- ❖ Karbon, hidrojen ve oksijen elementlerinin bileşiminden oluşan kömür yanıcı bir kayadır. Yakılarak ısı enerjisinden elektrik enerjisi elde edilir.
- ❖ Yanıcı, madeni bir yağ olan ham petrol işlenerek benzin, mazot, fuel-oil, LPG, gaz yağı gibi yakıtlar elde edilir.
- ❖ Doğal gaz birçok hidrokarbon bileşiminden oluşur. Yanıcı, kokusuz, renksiz ve havadan hafif bir gazdır.



Doğal gaz, petrol ve kömüre göre havayı daha az kirletir.

- ❖ Uranyum gibi radyoaktif elementlerin atomlarının çekirdekleri bozunma (filyon) tepkimesi sırasında çok yüksek miktarda enerji açığa çıkar. Nükleer santrallerde gerçekleştirilen reaksiyonlarda elde edilen bu enerjiye nükleer enerji adı verilir.

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Kullanıldıkça tükenmeyen, sürekli ve tekrar kullanılabilen kaynaklara yenilenebilir enerji kaynakları denir. Yenilenebilir enerji kaynakları, sürdürülebilir enerji ve temiz üretimin başrolündedir.

- ❖ Güneş, su, rüzgâr, biyo yakıt, jeotermal, hidrojen, okyanus, gelgit ve dalga enerjileri yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

GÜNEŞ ENERJİSİ

Fotovoltaik hücreler yardımıyla gün ışığı doğrudan elektrik enerjisine çevrilir. Elektrikle çalışan bir çok aracın enerjisi bu şekilde sağlanmış olur.



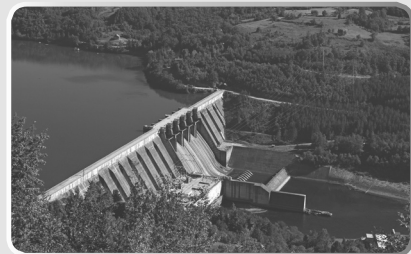
Bir konutun çatısına uygulanmış fotovoltaik hücreler

- ❖ Çatılara kurulan ısı panelleriyle Güneş enerjisi doğrudan ısıya dönüştürülerek, konutların sıcak su ihtiyacı karşılanır.

SU ENERJİSİ

Barajlarda, türbinlere bağlı olan jeneratörler elektrik üretir. Bu amaçla kurulmuş dev yapılara hidroelektrik santrali denir. Çevre kirliliğine neden olmaz. Ancak doğal dengeyi bozabilir.

- ❖ Ülkemizin elektrik ihtiyacının büyük bir oranı hidroelektrik santrallerinden sağlanmaktadır.



Hidroelektrik santrali

**RÜZGÂR ENERJİSİ**

Atmosferde oluşan sıcaklık farkı, hava akımlarının yani rüzgârların oluşmasına sebep olur. Rüzgâr türbinleri kullanılarak rüzgâr enerjisi elektriğe dönüştürülür.



Rüzgâr enerjisi, ülkemizde hidroelektriğin ardından en çok kullanılan yenilenebilir enerji kaynağıdır.

JEOTERMAL ENERJİSİ

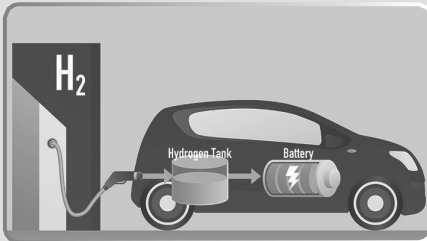
Jeotermal enerjinin kaynağı, Dünya'nın merkezindeki magmadır. Magma etkisi ile ısınan, yüzeğe yakın yerlerdeki su kaynaklarından elde edilir.



Jeotermal enerji santrali

HİDROJEN ENERJİSİ

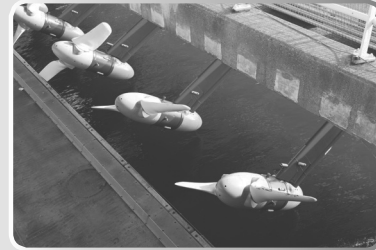
Hidrojen, gelecek için umut vaat eden ve çevre kirliliğine yol açmayan bir gazdır. Şu aşamada elde edilebilmesi çok maliyetli ve saklanması ve taşınması da oldukça güçtür.



Hidrojen enerjisinin kullanımı ile ilgili model

DALGA VE GELGİT ENERJİSİ

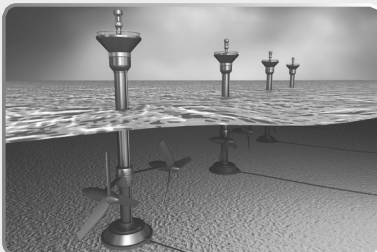
Okyanuslarda dalga enerjisinden ve gelgit olayının görüldüğü yerlerde gelgit olayından enerji kaynağı olarak yararlanılabilir.



Suların yükselmesiyle harekete geçen gelgit enerjisi türbinleri

OKYANUS ENERJİSİ

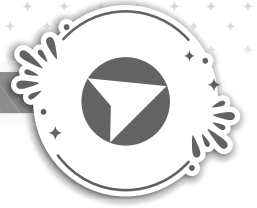
Derin okyanus sularıyla Güneş'in ısıttığı yüzey suyu arasındaki sıcaklık farkını kullanarak elektrik üretmek mümkündür. Ancak, bu teknolojiye ulaşmak için biraz vakit gerekiyor.

**BİYO YAKIT**

Biyokütle, organik madde içeren atıktır. Biyokütle enerjisi, biyokütle'nin yakılması sonucu elde edilen yakıttır. Bu enerji atmosferde karbondioksit artışına neden olmaz.



Biyogaz tesisi



ENERJİ KAYNAKLARININ AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

- Yenilenemez enerji kaynaklarının; yüksek enerji yoğunluğuna sahip olmaları, kolay taşınabilmeleri, ucuz olmaları ve kolayca kullanıma elverişli enerjiye dönüştürülebilmeleri avantajlı yönleridir. Bununla birlikte yenilenemez olmaları (kaynakların tükeniyor olması), çevre kirliliği ve özellikle hava kirliliğine neden olmaları, atmosferin yapısını bozmaları, iklim değişikliği oluşturmaları da olumsuz yönleridir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının; ucuz olması ve çevreyi kirliletmemesi, tükenmiyor olması, bu alanda teknolojinin gelişmiş olması, güvenilir olması, işten kazandırması ve ekonomiye katkı sağlaması avantajlı yönüdür. Bununla birlikte bu kaynaklarının teknolojilerinin pahalı olması, günümüz teknolojisinin henüz her enerji kaynağından yararlanmayı sağlayacak düzeyde olmaması dezavantajlı yönleridir.

NOT

Nükleer enerji, sera gazı salımı konusunda en temiz seçeneklerden birisidir fakat nükleer santral atıklarının radyoaktif madde olması canlılar için büyük tehlike oluşturmaktadır.

ENERJİNİN GÜNLÜK HAYATTAKİ VE TEKNOLOJİDEKİ YERİ

- Otomobillerin içindeki motor, kimyasal enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürür. Bu enerji, otomobilin hareket etmesini sağlar. Ancak bu süreçte verimlilik önemli bir rol oynar çünkü motorun tüm enerjisi kullanılabilir işe dönüşmez; bir kısmı ısı enerjisi olarak kaybolur.



İçten yanmalı motor

- Eski zamanlarda, çiftçiler buğdayı öğütmek için rüzgâr değirmenlerini kullanırdı. Rüzgârın kinetik enerjisi, değirmen taşlarını döndürmek için kullanılan mekanik enerjiye dönüştürülürdü. Bu, enerji dönüşümü ve korunumu prensibinin pratik bir uygulamasıdır.
- Yüksek hızlı trenler, elektrik enerjisini hızlı ve verimli bir yolculuk için gerekli olan kinetik enerjiye dönüştürür. Bu enerji dönüşüm süreci, trenin raylar boyunca hızla hareket etmesini sağlar. Aynı zamanda, frenlerin kullanılması sırasında tren, kinetik enerjisini elektrik enerjisine geri dönüştürerek enerji tasarrufu sağlar. Bu, rejeneratif frenleme olarak adlandırılır ve enerji korunumu prensibinin başka bir örneğidir.



- Elektrikli araçlar, enerjiyi bir formdan (elektrik) başka bir forma (mekanik) dönüştürürler. Bu enerji dönüşümü, aracın hareket etmesini sağlar. Elektrikli araçlar, enerji verimliliğini artırmak için de çeşitli teknolojiler kullanır.
- Bir akıllı telefon şarj olurken, elektrik şebekesinden gelen elektrik enerjisi, telefonun bataryasında saklanan kimyasal enerjiye dönüştürülür. Telefon kullanılırken, bu kimyasal enerji elektrik enerjisine dönüştürülür ve telefonun işlevlerini çalıştırmak için kullanılır.

ÖSYM	ÖSYM'nin 2018 yılı ve sonrası TYT'de ve MSÜ'de [*] Enerji ünitesinden soruların yıllara ve konulara göre dağılımı					
	2023	2022	2021	2020	2019	2018
İş, Enerji, Güç	-	-	-	1*	1	-
Enerjinin Korunumu	-	-	-	-	-	-
Verim ve Enerji Kaynakları	-	-	-	-	-	-