

FİZ-207

TEKNİK ELEKTRİK

Ankara Üniversitesi

Fen Fakültesi

Fizik Bölümü

Elektriksel Öğeler ve Devreler

FİZ207 Teknik Elektrik

- Enerji ve enerji iletimi
- Elektrik yükü
- Elektrik akımı
- Potansiyel farkı ve gerilim

İş, Enerji ve Güç Terimleri

İş, bir cismin direngen bir kuvvete karşı hareket ettirilmesidir.

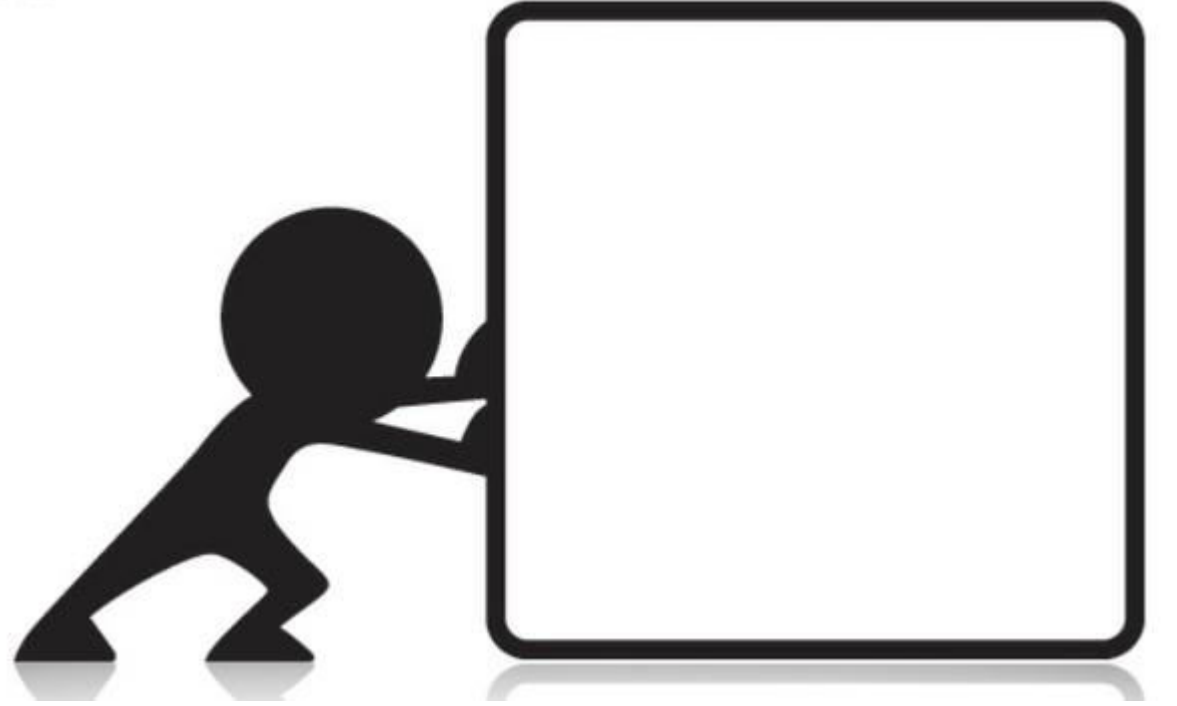
- Bir ağırlığın yer çekimine karşı yukarıya kaldırılması
- Bir cismin eylemsizlik kuvvetine karşı harekete zorlanması

Nicel olarak yapılan iş, uygulanan kuvvetle bu kuvvetin yer değiştirmesinin çarpımıdır.

$$\text{İş} = \text{kuvvet} \times \text{uzaklık}$$

İş birimi *joule* (J) dir.

Joule, 1 Newton'luk bir kuvvetin bir metrelik yer değişim boyunca etki etmesiyle yapılan iş olarak tanımlanır.



Enerji, iş yapabilme yeteneğidir; işin diğer bir tanımını enerjini iletimi olarak verilir.

Güç, iş yapma hızı ya da enerji iletim hızıdır. Birim olarak güç, watt ile ölçülür. 1 watt, bir saniye başına 1 joule'e (J/s) eşdeğerdir.

Gücün tanımından; t süresinde yapılan iş, harcanan enerji W ise, t süresi içinde ortalama güç,

$$p = W / t$$

Ani güç ise:

$$p = \frac{dW}{dt}$$

Örnek

Elektrik enerjisi, sabit bir hızla bir pile iletilip orada 400 W'ı kimyasal enerjiye dönüştürülerek saklanmaktadır. Olay süresince pile iletilen gücün yüzde 20'si ısı biçiminde kaybolmaktadır.

Elektriğin kWs'ı 1,25 TL ise pili 10 saat yüklemek için harcanan enerjinin değerini bulunuz.

Çözüm: Kimyasal enerji ve ısı için pile giren toplam gücü P_b ile gösterelim. Böylece,

$$400 + 0,20 P_b = P_b \quad P_b = 500 \text{ W}$$

10 saatte toplam enerji,

$$W_b = 500 \times 10 = 5000 \text{ (Ws)} = 5 \text{ kWs}$$

olur ve

$$\text{degeri} = 5(1,25) = 6,25 \text{ TL}$$

Elektrik Yüğü

En küçük elektrıksel nicelik, *elektrik yüküdüş*. İki tür elektrik yükü vardır. Bu türler keyfi olarak *pozitif(+)* ve *negatif(-)* olarak isimlendirilir.

Örneğın elektron negatif yüklü bir parçacıktır.

Yüksüz bir cisim, artılar ve eksiler birbirlerini dengeleyecek biçimde pozitif ve negatif yüklü parçacıklardan oluşur. Bir cisimdeki elektronlar pozitif yüklerle karşılaştırıldığında bir elektron eksikliği varsa bu cisim pozitif yüklenmiştir. Aynı şekilde bir elektron fazlalığı durumunda da bu cisim negatif yüklenmiş olur.

Yük genel olarak Q harfi ile gösterilir ve *coulomb* (C) olarak ölçülür.

Elektrik Akımı

Bir devre içindeki yükün akış hızına *akım* denir. Akımın değeri, devrede t saniyede Q Coulomb'luk yükün düzgün geçişine bağlı ölçülür. Akımın kararlı değeri:

$$I = Q / t$$

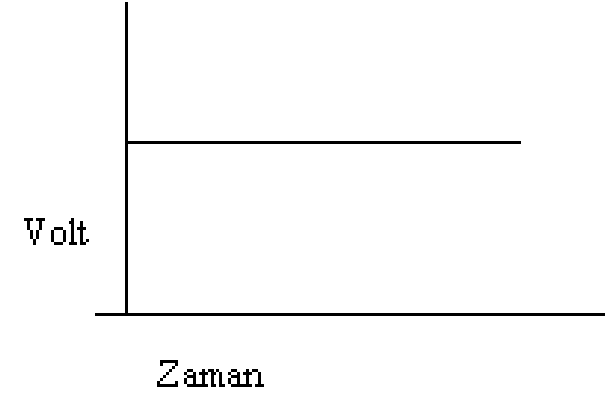
Genellikle yüklerin akış hızı zamanla değişir, böylece akımın değeri de değişir. Bir devredeki akımın ani değeri:

$$i = \frac{dq}{dt} \text{ ya da } q = \int i dt \text{ biçiminde yazılabilir.}$$

Elektrik Akımı

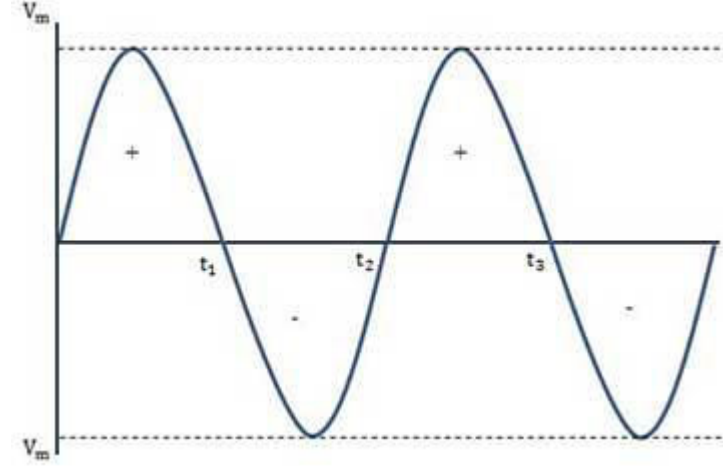
Akım birimi *amper* (A) dir. Saniyede bir Coulomb'luk yük aktığı zaman ortaya çıkan akım 1 amperdir.

Bir *doğru akım* için t sürede tüm yüklerin akışı yalnız bir yöndedir.

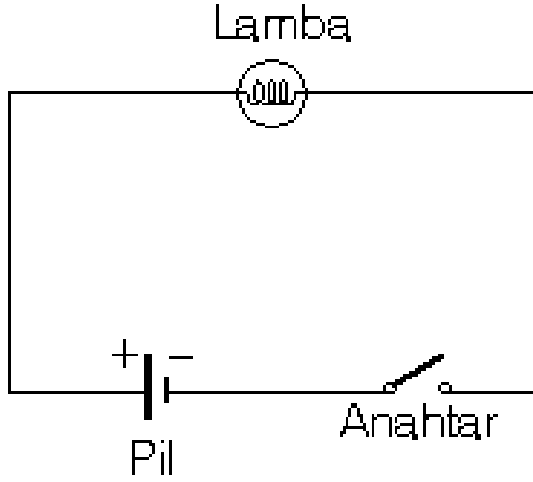


Elektrik Akımı

Bir *alternatif akımda* yükler önce bir yönde ve sonra diğer yönde akarlar ve bu döngü belli frekansla yinelenir.

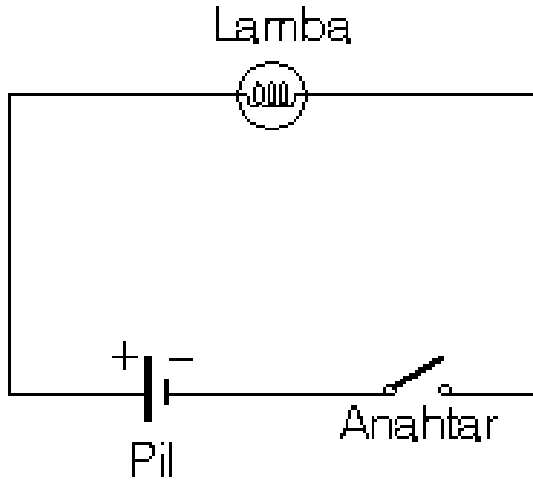


Potansiyel Farkı ve Gerilim



Bir devredeki iki nokta arasında bir birimlik pozitif yükü hareket ettirmekle yapılan işe o noktalar arasındaki *potansiyel farkı* ya da *gerilim* denir.

Potansiyel Farkı ve Gerilim



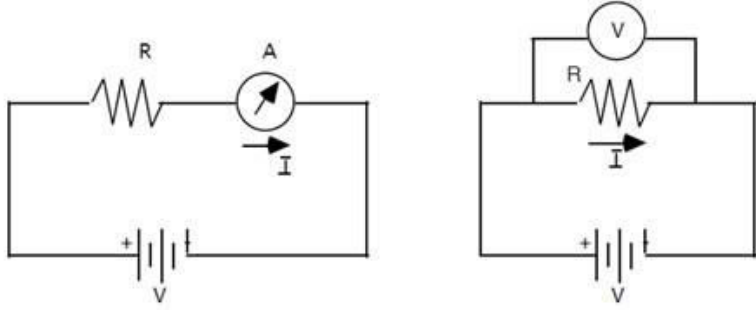
1 C'luk yükü bir noktadan diğerine götürmek için yapılan iş 1 J ise, bu noktalar arasındaki potansiyel farkı 1 *volt* (V) tur.

İki nokta arasında Q Coulomb'luk bir yükün hareketi ile ortaya çıkan toplam W işi ya da enerjisi, bu noktalar arasındaki potansiyel farkı E *volt* olduğu zaman,

$$W = EQ$$

olur.

Potansiyel Farkı ve Gerilim



Devrede akım değeri Ampermetre, gerilim değeri ise Voltmetre ile ölçülür.

Ampermetre devreye seri bağlanarak hat üzerinden geçen akımın değerini ölçerken, voltmetre devreye paralel bağlanır ve bağlandığı iki nokta arasındaki potansiyel farkını ölçer.

Elektriksel Güç ve Enerji

Elektriksel Güç ve Enerji

$W=EQ$ denklemini biliyoruz.

$P = \frac{EQ}{t}$ watt ya da joule / saniye , Q yükünün t saniyede E voltluk bir gerilim altında hareket etmesiyle birim zamanda yapılan iş denklemi olur.

$P = E I$ watt (uçlarında E gerilimi olan ve üzerinden I akımı geçen devre parçasının soğurduğu güç)

$$\frac{\text{Enerji}}{\text{yük}} \times \frac{\text{yük}}{\text{zaman}} = \frac{\text{enerji}}{\text{zaman}} \quad (\text{Gücün tanımı})$$

$$\frac{dw}{dq} \cdot \frac{dq}{dt} = \frac{dw}{dt}$$

E ve I 'nin her ikisinin de t saniyelik zaman süresince sabit kaldığı durumlarda dışarı atılan ya da soğurulan toplam enerji:

$$W=EI t \quad \text{watt-saniye ya da joule}$$

Örnek

380 volt gerilim, 15 amper akımda çalışan bir elektrik motorunun gücü kaç hp dir?

(1 hp = 746 W)

Örnek

380 volt gerilim, 15 amper akımda çalışan bir elektrik motorunun gücü kaç hp dir?

(1 hp = 746 W)

$$P=EI$$

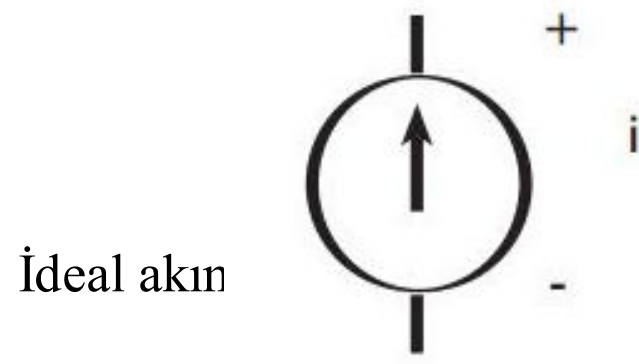
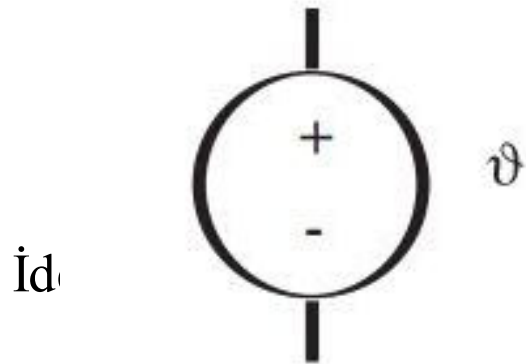
$$5700 / 746 = 7.64 \text{ hp}$$

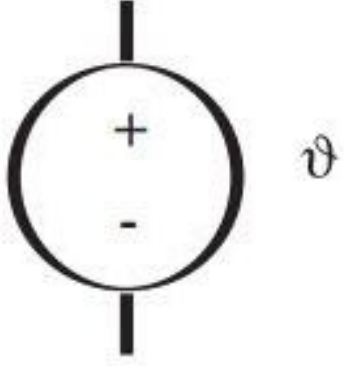
$$P= 380 \times 15$$

$$P=5700 \text{ W}$$

Elektrik Kaynakları ve Devre Öğeleri

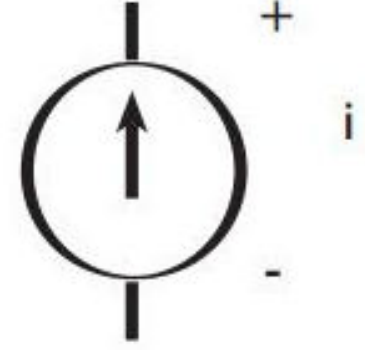
Bir elektrik devresi, bir ya da daha çok elektrik enerji alıcısı ya da soğurucu ile birleştirilen bir ya da birçok kaynakla belirlenir. İdeal kaynaklar ya sabit bir gerilim ya da sabit bir akım verirler.





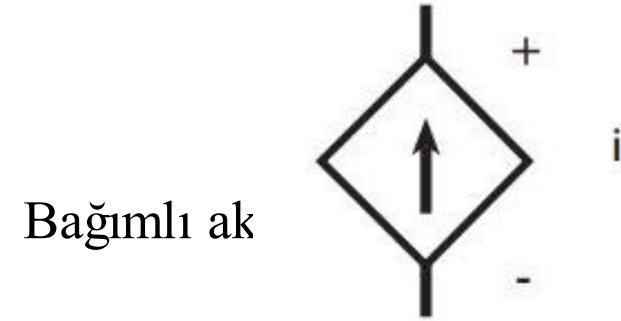
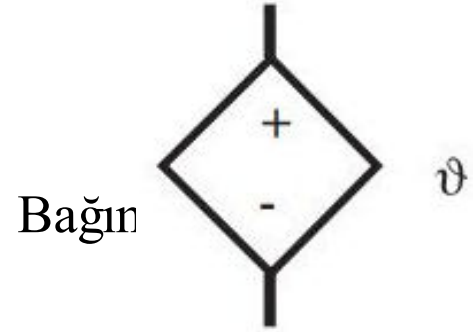
Gerilim pozitif ise, gerilim yükselmesi (-) işaretli kutuptan doğru olur.

terir.



Şekildeki ok pozitif akımın yönünü gös-(+) işaretli kutba

İkinci sınıf bir kaynak daha vardır; bunlarda gerilim ve akım kaynakları, devre ya da aygıtın başka bir kesiminde bulunan gerilimin ya da akımın bir fonksiyonudur. Bunlara bağımlı kaynaklar denir.



Elektrik devresinin alıcı ya da soğurucu kesimini oluşturan bireysel bileşenlere *devre öğeleri* ya da *parametreleri* denir. Elektrik devrelerinde 3 tür devre öğesi vardır. Bu devre öğeleri ve dayandığı bağıntılar aşağıda verilmiştir.

1- Devre öğelerinin birinci türü, bu tür öğeden geçen akımla doğru orantılı bir gerilimin olmasını gerekli kılar. Orantı sabitine *direnç* adı verilir.

2- Gerilim, doğrudan doğruya akımın zamana göre türevi ya da değişim hızı ile doğru orantılı olmalıdır. Orantı sabitine devrenin *indüktansı* denir.

3- Üçüncü tür devre öğesi ise akımın, gerilimin zamana göre türevi ile orantılı olmasını gerektirir. Orantı sabitine *sığa* denir.