



FİZ112 FİZİK-II

*Ankara Üniversitesi
Fen Fakültesi Fizik Bölümü
12. Hafta*

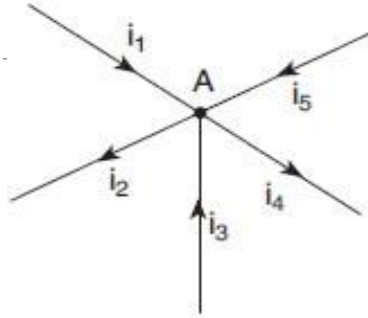
AYSUHAN OZANSOY

Bölüm 7: Doğru Akım Devreleri (Devam)

5. Kirchhoff Kuralları
6. Akımın Biyolojik Etkileri
7. Güç Dağıtım Sistemleri

5. Kirchhoff Kuralları

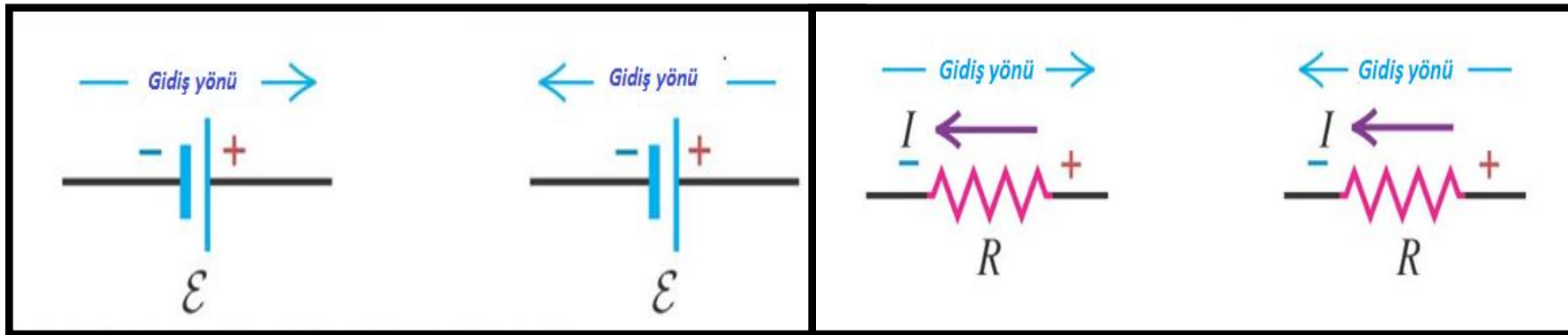
1. Bir düğüm noktasına giren akımların toplamı çıkan akımların toplamına eşittir.



$$\sum I_{\text{gelen}} = \sum I_{\text{çıkan}}$$

2. Kapalı bir çevrim (ilmek) boyunca tüm potansiyel farklarının toplamı sıfırdır.

$$\sum V = 0$$

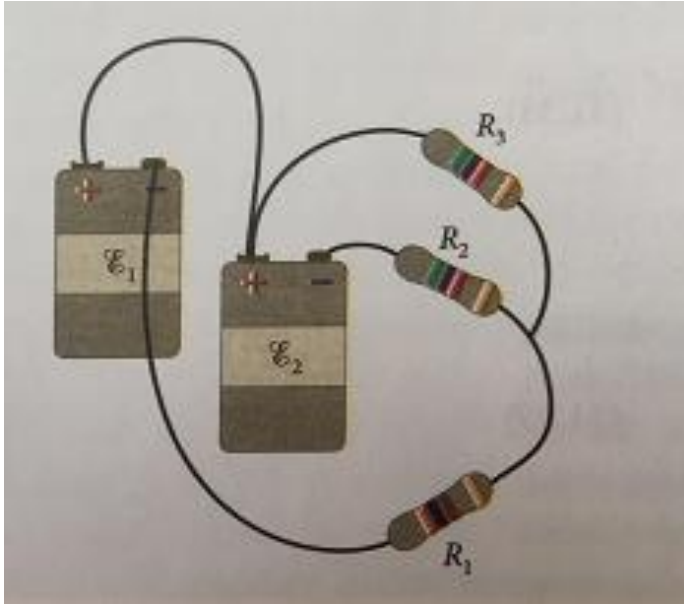


Pot. fark: + ε

- ε

+IR

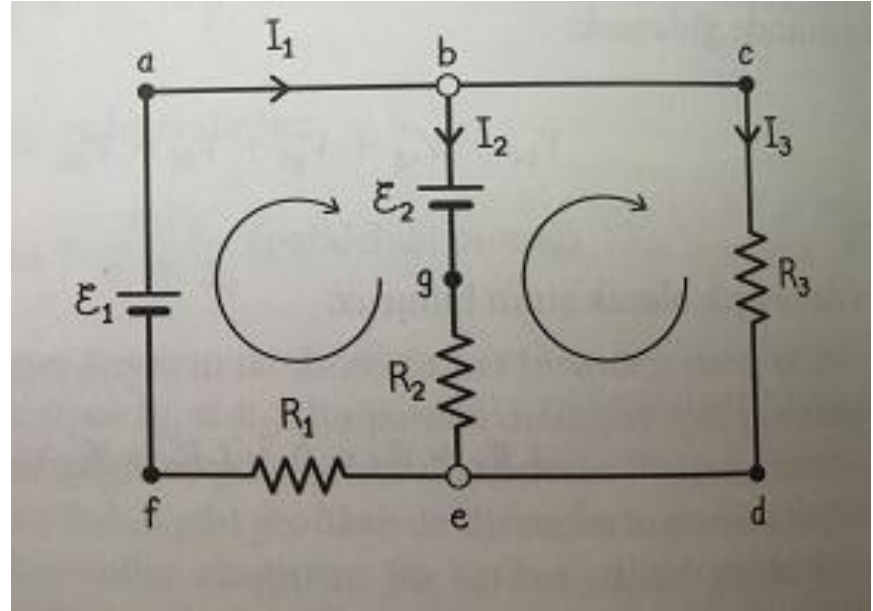
-IR



Elektrik Devresi



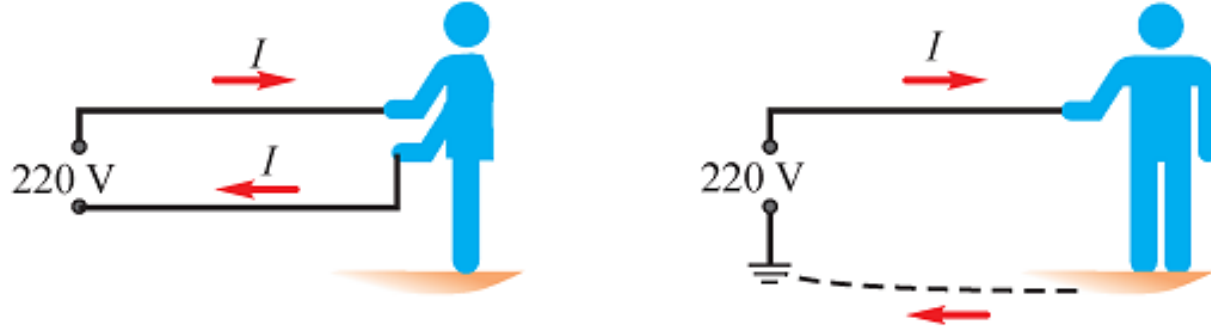
Devre için çizim



Şekiller, Kaynak [1]' den alınmıştır.

6. Akımın Biyolojik Etkileri

Bu kesim, Kaynak [2] den alınmıştır.



- Elektrik akımı vücuttan iki türlü geçebilir: Devreyi vücut üzerinden tamamlayarak (a), veya vücut üzerinden toprağa ulaşarak (b). ▽
- Elektrik çarpmasında önemli olan voltaj değil akımdır. 0.3 – 0.5 A DC veya 60 mA AC den fazlası zarar verebilir. ▽
- Elektrik akımı vücuda iki türlü zarar verebilir:
 - **Deride ve iç organlarda yanıklar.**
 - **Kalp ve sinir sisteminde felç.**

Ölümlerin % 80 si yanıklardan, gerisi kalp ve sinir felcinden oluşur.

- Geçen akım, vücudun elektrik direncine bağlı olur.

Vücut direnci derinin sıcaklığı veya terli oluşuna göre değişebilir.

Kuru derinin direnci $5\ 000 - 10\ 000 \ \Omega$, ama nemli derinin direnci $1\ 000 \ \Omega$ değerine kadar düşebilir. ▼

- Bu akım ve direnç limitleri gözönüne alındığında, 10 V kadar düşük voltajlar dahi zararlı olabilmektedir. ▼

- **Korunma.**

- 1. kural, voltaj kaynağıyla teması kesmektir.

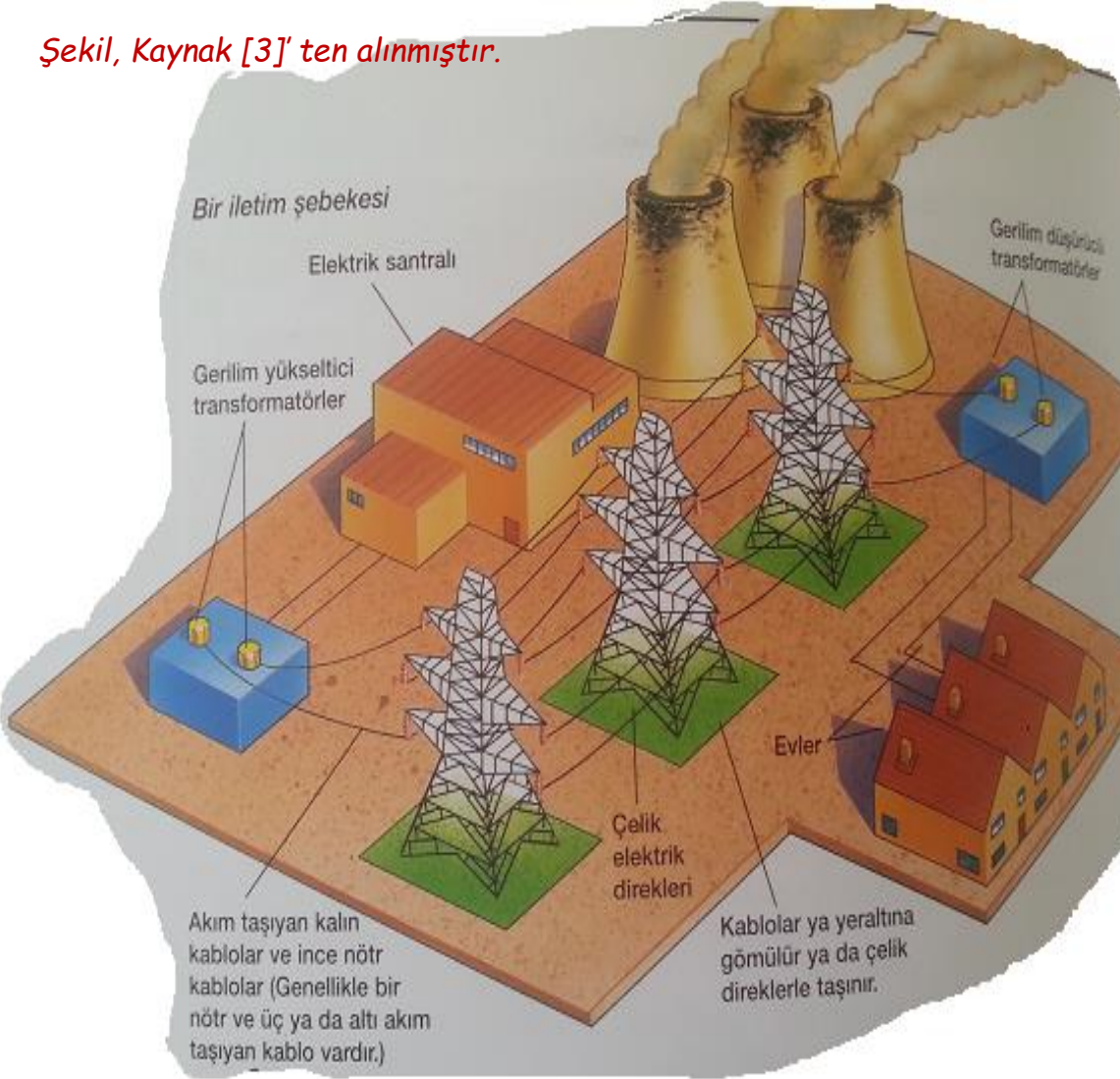
Bunu yaparken kendinizin yalıtılmış olmanıza dikkat etmeniz gerekir.

- Elektrik aletlerinde kaçak tehlikesine karşı, topraklı üçlü fişler kullanmak gerekir.

- Diğer bir koruma yolu, yalıtkan tabanlı (lastik, mantar) ayakkabılar giyerek vücut üzerinden toprağa akım geçmesini önlemektir.

7. Güç dağıtım sistemleri

Şekil, Kaynak [3]' ten alınmıştır.

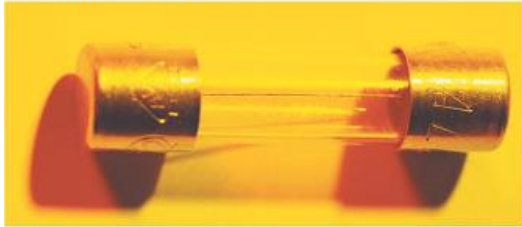


- Elektrik, elektrik santrallerinde (hidroelektrik, termik ya da nükleer) **jeneratör** adı verilen dev makinalarda üretilir. (Jeneratör hareket enerjisini elektrik enerjisine çevirir.) Üretilen elektrik, **iletim şebekesi** denen kablolar aracılığıyla taşınır. Bu kablolar ya yerin altına gömülür ya da çelik dev direkler üzerinde taşınır.
- Kabloların dirençlerinden ve akımın kabloları ısıtmasından dolayı, akımın azaltılıp, gerilimin yükseltilmesi gerekir. Bu nedenle, santrallerin çıkışında, **gerilim yükseltici transformatörler** kullanılır.
- Ev ve işyerlerinde elektrik kullanılmadan önce **gerilim düşürücü transformatörler** kullanılarak, gerilim gerekli seviyeye düşürülür.

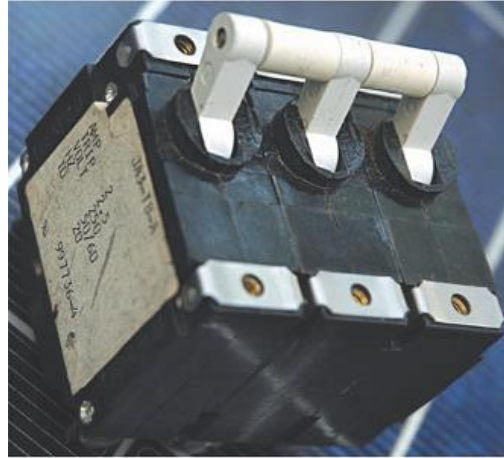
→ Evlerde, fabrikalarda ve ticari kuruluşların çoğunda alternatif akım (ac) kullanılır.

→ Eve gelen elektrik, sigorta adı verilen bir güvenlik cihazından geçer. Telli bir sigortada, sigorta teli, erime noktası düşük iletkenliği yüksek bir malzemeden yapılır. Akım çok fazla geçtiğinde, tel erir, devre kesilir. Buna « sigorta atması » denir.

(a) Telli sigorta



(b) Otomatik sigorta

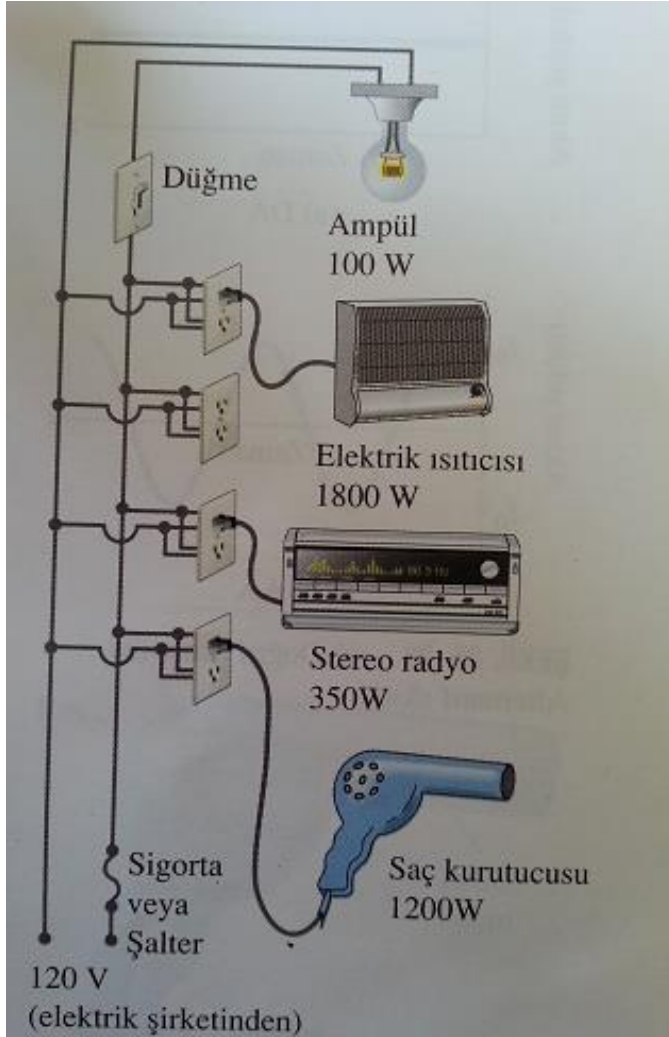


Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Addison-Wesley.

→ Elektrik şirketinden gelen kablo çiftine hat denir. (Faz hattı ve nötr hat)

→ Evlerde çalıştırılacak olan tüm cihazlar güç kaynağına paralel bağlanır, çünkü seri bağlı durumda cihazlardan biri kapatıldığında hepsinin kapanması gerekir.

(Giancoli, örnek 25-11) Sigorta atacak mı?



Şekildeki tüm cihazların çektiği toplam akım nedir?

Tüm cihazlar için potansiyel fark 120 V

Güç: $P = I V$

Ampül : $I_A = 100 / 120 = 0.8 \text{ A}$

Isıtıcı : $I_I = 1800 / 120 = 15 \text{ A}$

Radyo: $I_R = 350 / 120 = 2.9 \text{ A}$

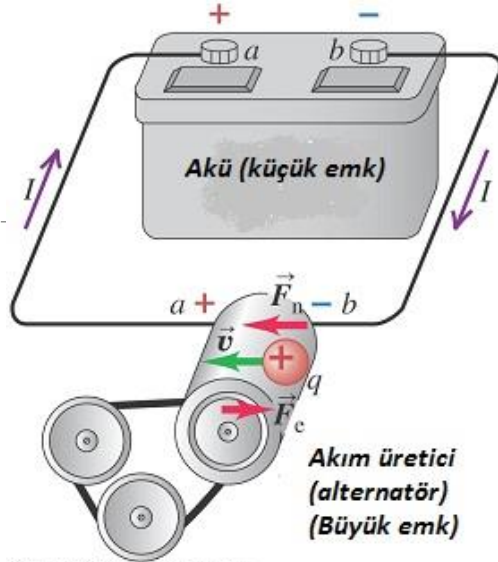
Saç kurutma makinesi: $I_S = 1200 / 120 = 10 \text{ A}$

Toplam $I = I_A + I_I + I_R + I_S = 28.7 \text{ A}$

→ Eğer bu devre 20 A' lik bir sigortaya göre tasarlanmışsa, sigorta atar. Toplam akımı 20 A' in altına düşürmek için cihazlardan bir ya da birkaçını kapatmak gerekebilir.

Şekiller, Kaynak [4]' ten alınmıştır.

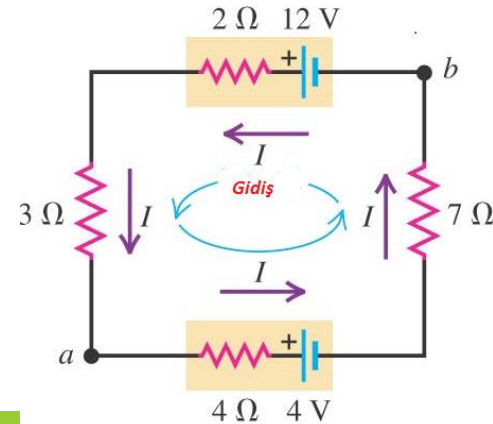
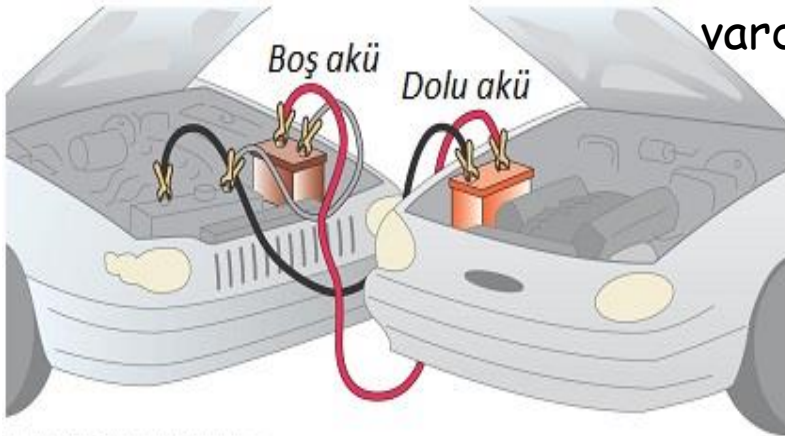
Otomobillerde;



Doğru akım (dc) kullanılır. Güç aküden sağlanır. (Yaklaşık 12 V) Aküyü motorun çalıştırdığı alternatör besler. (İki kaynak aynı kapalı devrede yer aldığı anda büyük emk'lı kaynak diğerine güç verir).

Arabalarda elektrik devresinin nötr ucu arabanın şasisine bağlıdır.

→ Aküsü boşalan bir otomobil, başka bir otomobilin aküsü yardımıyla, atlama kabloları kullanılarak doldurulabilir. Atlama kabloları ile, akü ve araba arasındaki iletkenin dirençleri vardır. Devre aşağıdaki gibi temsil edilebilir.



Kaynaklar

1. *Fizik-İlkeler ve Pratik Cilt-II*, E. Mazur (Çeviri Editörleri: A. Verçin ve A.U. Yilmazer) 1. Baskıdan çeviri, Nobel Akademik Yayıncılık, 2016. Ankara.
2. <http://www.seckin.com.tr/kitap/413951887> ("Üniversiteler için Fizik", B. Karaođlu, Seçkin Yayıncılık, 2012).
3. P. Adamczyk ve P.F. Law, " Elektrik ve Manyetizma", TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 124, Gençlik Kitaplığı 25, 1999, Ankara.
4. Fen Bilimcileri ve Mühendisler için Fizik, D. C. Giancoli, Akademi Yayıncılık, 2009.
5. Diğer tüm şekiller ; "Üniversite Fiziđi Cilt-I ", H.D. Young ve R.A. Freedman, 12. Baskı, Pearson Education Yayıncılık 2009, Ankara