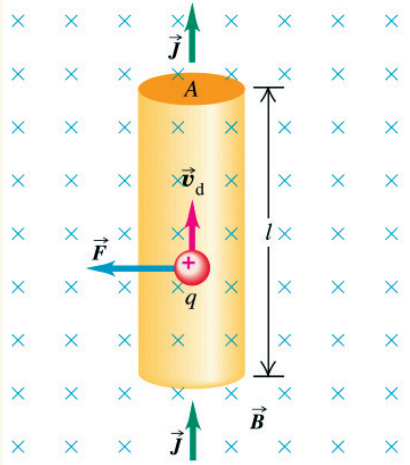


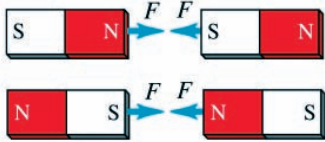
Basit Elektrik Motoru

Bu ayki yazıda, piyasadan kolayca bulunabilen malzemelerle basit bir elektrik motorunun nasıl yapılabileceği anlatılıyor. Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren elektrik motorları elektromanyetizmanın temel ilkelerine göre çalışır. Bilindiği gibi, akım geçen bir iletken, manyetik alan içerisinde bulunuyorsa iletkenine bir kuvvet etkir. Bu durum şekil 1’de görülüyor. İletkene etkiyen kuvvetin şiddeti, akım değerinin, manyetik alan büyüklüğünün ve iletken uzunluğunun çarpımı ile hesaplanır. Kuvvetin yönü ise akım yönü ile manyetik alan yönünün vektörel çarpımı yapılarak belirlenir.

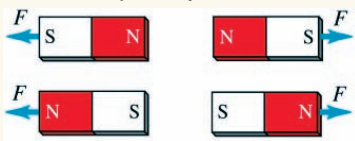


Şekil 1: İletkene etkiyen manyetik kuvvet

Elektrik motorunun tasarımı uygun şekilde gerçekleştirildiğinde, iletkenine etkiyen bu manyetik kuvvet motorun dönmesini sağlar. Akım geçen iletken ile manyetik alan kaynağı arasındaki etkileşim, iki mıknatısın birbirine etkisine çok benzer. Şekil 2 ve 3’den görüldüğü gibi, mıknatısların zıt kutupları birbirini çekerken, aynı kutupları birbirini iter. Mıknatısın akım geçen iletkenine uyguladığı kuvvet de aynı şekilde düşünülebilir.



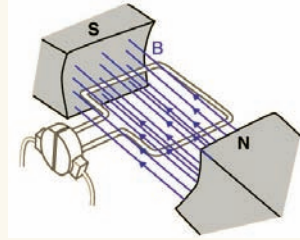
Şekil 2: Çekme kuvveti



Şekil 3: İtme kuvveti

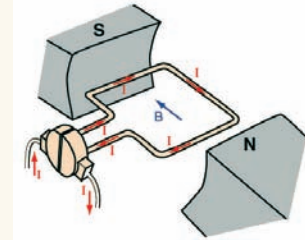
Bir doğru akım motoru, stator ve rotor olarak adlandırılan iki kısımdan oluşur. Düşük güçlü motorlarda stator olarak genellikle sabit mıknatıs kullanılır. Rotorunda ise sarımlar yer alır. Akımın sarğılardan geçişini sağlamak üzere motor üzerinde fır-

ça-kollektör yapısı bulunur. Bu yapı, motorun dönüş sırasında sarımlardan geçen akımın belirli zamanlarda yön değiştirmesini de sağlar. Böylece rotordaki iletkenlere etkiyen manyetik kuvvet hep aynı yönde olur. Şekil 4-8’de bir doğru akım motorunun çalışma prensibi görülüyor.



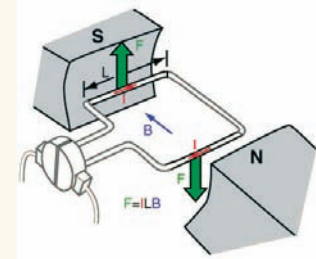
Şekil 4

Statorda yer alan mıknatıslar manyetik alan sağlar. Manyetik alanın yönü N kutbundan S kutbuna doğrudur.



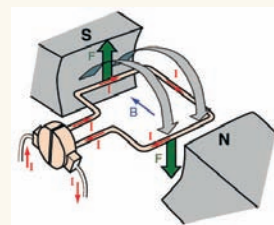
Şekil 5

Fırça-kollektör yapısı sayesinde iletken çerçeveden akım geçer.



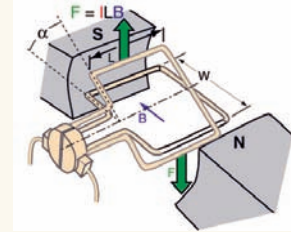
Şekil 6

Manyetik alan içinde akım geçen iletken çerçevesine bir kuvvet etkir. Bu kuvvet, çerçevenin bir tarafında yukarı doğru iken, diğer tarafında aşağı doğrudur.



Şekil 7

Manyetik kuvvetin etkisiyle, iletken çerçeve dönmeye zorlanır.



Şekil 8

Fırçalara gerilim uygulandığında sürece dönme hareketi devam eder. Bu temel bilgilerin ardından basit bir elektrik motoru yapımına geçebiliriz. Gerekli malzemeler şunlar:

| Malzeme Listesi | |
|----------------------------------|--------|
| Mıknatıs | 1 adet |
| Emaye kaplı bakır tel | 1.5 m |
| 1.5V'lık pil (AA veya C türünde) | 1 adet |
| Çengelli iğne | 2 adet |
| Boncuk | 2 adet |
| Maket bıçağı, tahta plaka | 1 adet |

Mıknatıs olarak şekil 9’da görülen yuvarlak veya dikdörtgen prizma şeklindeki ferrit mıknatıslar kullanılabilir.



Şekil 9: Mıknatıslar

Sarımlar için emaye kaplı bakır tel gerekli. Bu teller, bobinaj işi yapan yerlerden temin edilebilir. Motorun dönen kısmının sağlam olması için telin çapı çok ince olmamalı. 0.65mm, 0.80mm veya 1mm çaplı emaye kaplı bakır teller kullanılabilir. Sarım sayısı çok önemli olmamakla birlikte en az 10 sarım yapılmalı. Sarım yapılırken kolaylık sağlaması için kalem pil kullanılabilir. Şekil 10’da görüldüğü gibi 0.65mm çaplı bakır tel ile pil üzerine 10 tur sarılır. Ardından sarımlar pilin üzerinden dikkatlice çıkarılarak şekil 11’deki hale getirilir. Sarımların her iki tarafında 2-3 cm’lik düz iletken parçası olmalı.



Şekil 10: Sarım işlemi

Kendimiz Yapalım



Şekil 11: 0.65mm çaplı telden sarımlar

Farklı çaptaki tellerden yapılan sarımlar ise şekil 12 ve 13'de görülmekte.

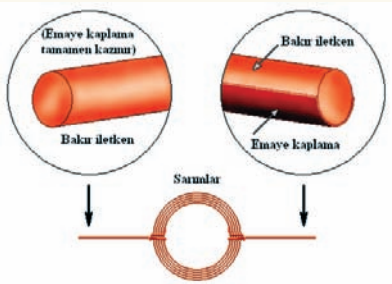


Şekil 12: 0.80mm çaplı telden sarımlar

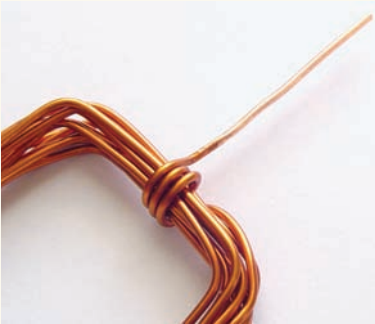


Şekil 13: 1mm çaplı telden sarımlar

Bakır telin üzeri emaye kaplı olduğu için yalıtkan özellik gösterir. Elektrik akımının iletilmesi için, bir maket bıçağı yardımıyla sarımların uç kısımlarındaki emaye kaplama kazınır. Bu işlem sırasında önemli bir noktaya dikkat etmek gerekir. Şekil 14'den görüldüğü gibi, iletkenin sol tarafındaki kaplama tamamen kazınır. Sağ tarafta ise sadece iletkenin üst kısmı kazınır. Alt yarısında emaye kaplama aynen kalır. Yapılan bu işlem motorun dönmesini sağlamak için mutlaka gerekli.



Şekil 14: Emaye kaplamanın kazınması



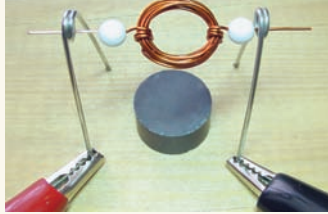
Şekil 15: Yalıtkanın altındaki bakır iletken

İki adet çengelli iğne veya ataç kullanılarak sarımların oturtulacağı destekler hazırlanır.



Şekil 16: Çengelli iğne

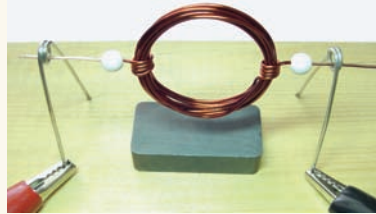
Bir tahta plaka üzerine pense yardımıyla iğneler şekil 17'deki gibi sabitlenir. Sarımların her iki ucuna birer boncuk ya da tespih tanesi geçirilir. Ardından, sarımlar çengelli iğne üzerindeki halkalara yerleştirilir.



Şekil 17: Motorun son hali

Zil teli veya timsah uçlu kablo yardımıyla motorun uçları pile bağlanır. Pil olarak 1.5V'luk AA boyutunda kalem pil kullanılabilir. Sarımların direnci çok düşük olduğu için motor birkaç amper seviyesinde akım çeker. Bu nedenle pil bağlantısı yapılırken kıvılcım oluşabilir. Motorun daha hızlı dönmesi istenirse yüksek akım verebilen C veya D boyutunda piller kullanılabilir.

Şekil 18 ve 19'da dikdörtgen mıknatıs kullanılarak yapılan motorlar görülmekte.

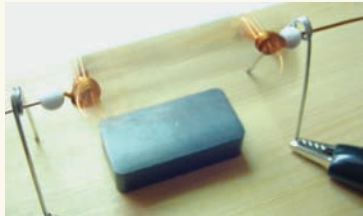


Şekil 18



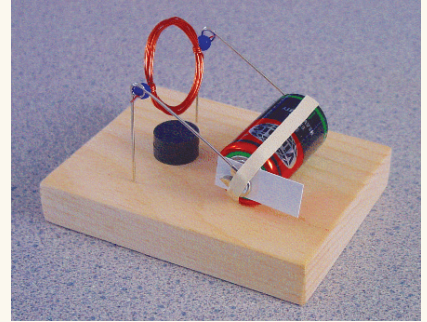
Şekil 19

Motorun dönüşü esnasındaki görüntü şekil 20'deki gibi.

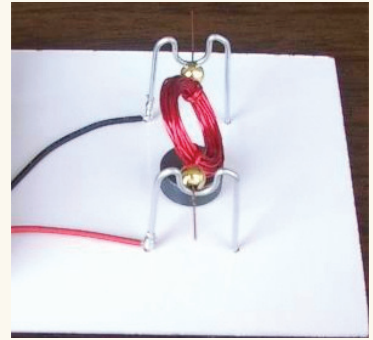


Şekil 20: Motorun dönüş hareketi

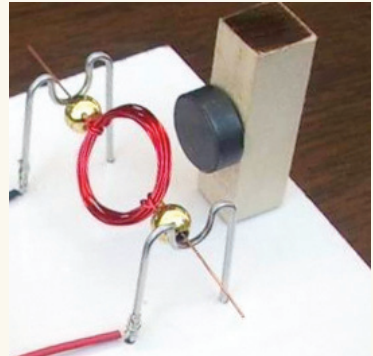
Yapımı gerçekleştirilen basit elektrik motoru, manyetizma ilkelerinin anlaşılması için oldukça yararlı bir uygulama özelliği taşıyor. İnternette erişilebilecek kaynaklarda rastlanan farklı tür motor örnekleri şekil 21-24'de görülmekte.



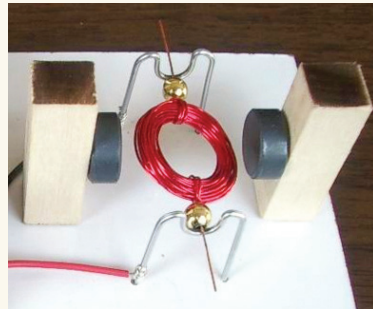
Şekil 21



Şekil 22



Şekil 23



Şekil 24

Kaynak: www.simplemotor.com

Fırat Üniv. Elek-Elektronik Müh. Bölümü
yerol@firat.edu.tr