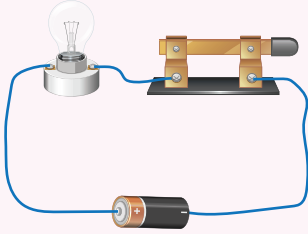


Günlük hayatta kullandığımız birçok elektrikli araç vardır. Günlük hayatta kullandığımız elektrikle çalışan araçların tamamında elektrik devreleri bulunur. Daha önce basit bir elektrik devresi kurmayı öğrenmiştiniz.



Hatırlayalım

Aşağıda basit bir elektrik devresi verilmiştir. Daha önceki bilgilerinizi kullanarak bu devrenin şemasını çiziniz.



Günlük hayatta kullandığımız elektrikli araçların çalışabilmesi için elektrik enerjisine ihtiyaç duyulur. Elektrik santrallerinde elektrik enerjisi üretilerek yaşam alanlarımıza iletken kablolar yardımıyla taşınır. Bazı maddeler elektrik enerjisini ileterek taşınmasını sağlarken bazı maddeler ise iletmez.

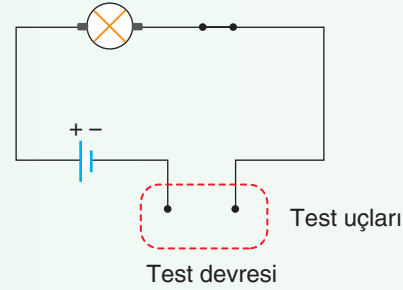


Maddeler elektriği iletme durumuna göre iletken ve yalıtkan madde olarak sınıflandırılır.

İletken maddeler elektrik enerjisini bir noktadan başka bir noktaya geçişini sağlayan maddelerdir. Bakır, gümüş, altın, alüminyum, demir gibi maddeler katı iletkenlere; tuzlu su, çeşme suyu, limon suyu ve sirke gibi maddeler sıvı iletkenlere örnek verilebilir. Elektrik enerjisinin bir noktadan başka bir noktaya geçişini engelleyen maddelere **yalıtkan madde** denir. Plastik, tahta, kauçuk, yün ve sünger gibi maddeler katı yalıtkanlara, saf su, şekerli su ve alkollü su gibi maddeler sıvı yalıtkanlara örnek verilebilir.

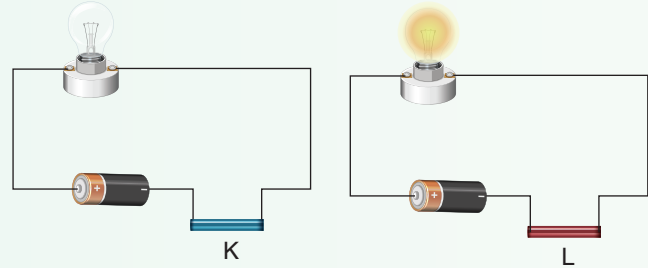
Maddelerin elektriksel açıdan iletken ya da yalıtkan olduğunu belirlemek için test devreleri kullanılır.

Basit elektrik devresindeki pil, ampul ve anahtarla birlikte iletkenlik testinin yapıldığı açık uçların bulunduğu devrelere **test devresi** denir.



Test devresindeki test uçlarına iletkenlik özelliği belirlemek istenen madde yerleştirilir. Madde yerleştirildiğinde test devresindeki ampul ışık veriyorsa madde iletken, ampul ışık vermiyorsa madde yalıtandır.

K ve L çubukları test devrelerine aşağıdaki gibi yerleştirilmiştir.

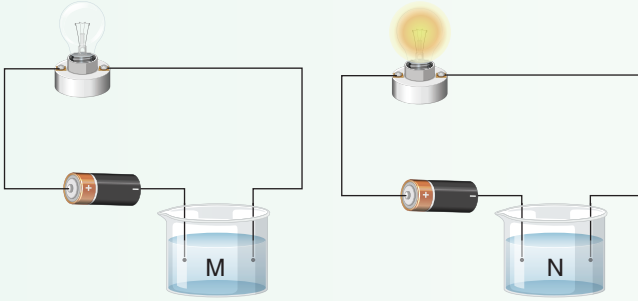


K çubuğunun yerleştirildiği devredeki ampul ışık vermediğinden K çubuğunun yalıtkan olduğu, L çubuğunun yerleştirildiği devredeki ampul ışık verdiğinden L çubuğunun iletken olduğu anlaşılır.



Elektriğin İletimi

M ve N sıvıları test devrelerine aşağıdaki gibi yerleştirilmiştir.



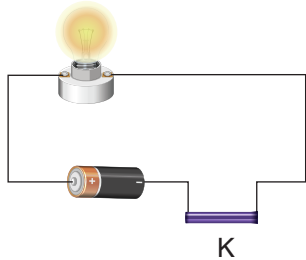
M sıvısının yerleştirildiği devredeki ampul ışık vermediğinden M sıvısının yalıtkan olduğu, N sıvısının yerleştirildiği devredeki ampul ışık verdiğinden N sıvısının iletken olduğu anlaşılır.

Bazı iletken ve yalıtkan maddeler aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

İletken Maddeler		Yalıtkan Maddeler	
Katı İletkenler	Sıvı İletkenler	Katı Yalıtkanlar	Sıvı Yalıtkanlar
Gümüş	Tuzlu su	Plastik	Saf su
Bakır	Limonlu su	Tahta	Şekerli su
Altın	Çeşme suyu	Kâğıt	İspirto
Çelik	Turşu suyu	Pamuk	Mürekkep
Madeni para	Sirke	Porselen	Yağ
Nikel	Sabunlu su	Cam	Alkollü su

Sıra Sende 1

Elektrik test devresine elektriksel iletkenlik durumu bilinmeyen K çubuğu yerleştirilmiştir.



Buna göre K çubuğu aşağıda verilen maddelerin hangisinden yapılmış olabilir?

- A) Altın
B) Plastik
C) Cam
D) Porselen



Etkinlik 1

Elektrik test devresine aşağıda özdeş kaplarda bulunan sıvılar yerleştirilecektir.

Verilen sıvılar yerleştirildiğinde ampulün ışık vermesi beklenen sıvıları "✓" sembolü ile belirtiniz.

a.



b.



c.



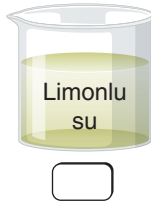
ç.



d.



e.



f.



g.



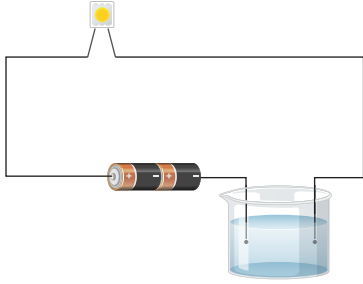


Deneyelim

Basit bir elektrik test devresi kurarak tuzlu ve şekerli suyun elektriksel iletkenliklerini test ediniz.

- Gerekli malzemeler:**
- 1 adet led
 - 2 adet pil
 - İletken kablo
 - Su
 - Tuz
 - Şeker
 - Kap

Deneyin yapılışı:



- ▶ Led ve pilleri iletken kabloları kullanarak arka arkaya bağlayınız. İletken kabloların birer ucunu açık bırakarak kabın içine koyunuz.
- ▶ Kabın içine su koyarak sırasıyla tuz ve şeker karıştırarak Led'in ışık verme durumunu gözlemleyiniz.
- ▶ Gözlem sonuçlarına göre Led'lerin ışık verme durumlarını aşağıdaki uygun boşluklara yazınız.



.....



Sıra Sende 2

Aşağıda verilen maddelerden hangisi elektrik iletkenliği bakımından diğerlerinden farklıdır?

- A) Plastik B) Bakır
C) Gümüş D) Madenî para



Sıra Sende 3

Aşağıda bazı maddeler numaralandırılarak verilmiştir.



I. Tahta çubuk



II. Plastik çubuk



III. Altın çubuk



IV. Bakır çubuk

Buna göre numaralanmış çubuklar aşağıdakilerin hangisinde elektriksel iletkenlikleri bakımından doğru sınıflandırılmıştır?

	İletken Madde	Yalıtkan Madde
A)	I ve II	III ve IV
B)	I ve III	II ve IV
C)	II ve III	I ve IV
D)	III ve IV	I ve II



Ulti Not

İletken maddelerin elektrik iletkenlikleri birbirinden farklıdır. Örneğin altın ve gümüş, bakır ve alüminyuma göre daha iyi iletkendir.



Araştırma Konusu

Şehir elektriğinin taşınmasında hangi maddeden yapılan kablolar tercih edilir? Bu durumun nedeni nedir? Araştırınız.

Günlük hayatta iletken ve yalıtkan maddeler bir arada kullanılır. Örneğin kabloların iç kısmı iletken maddeden yapılırken dış kısmı yalıtkan maddeyle kaplanır. Bu yalıtkan kaplama elektrik çarpmalarına karşı korunmamızı sağlar.





Araştırma Konusu

Şehir elektriğinin taşınması sırasında bazı aksaklıklar meydana gelebilmektedir. Bu aksaklıkları gideren onarım ekipleri ne gibi tedbirler almaktadır? Araştırınız.

Bazı durumlarda maddelerin iletkenlik durumu değişebilir. Örneğin kuru tahta elektriği iletmezken yaş tahta elektriği iletir.



Kuru tahta
elektriği iletmez.
Yalıtkandır.



Yaş tahta
elektriği iletir.
İletkendir.

Hava yalıtkan bir maddedir. Ancak özellikle yağışlı havalarda gaz taneciklerinin yapısı değişikliğe uğrar. Bunun sonucunda gaz tanecikleri iletken hâle gelebilir.

Bulutlarda oluşan elektrik enerjisi fazla olduğunda hava taneciklerinin yapısında değişime neden olarak yeryüzüne yıldırım şeklinde düşebilir.



Etkinlik 2

Aşağıda bazı maddeler verilmiştir.

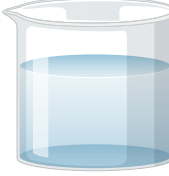
Verilen maddeleri elektrik iletkenlikleri bakımından iletken ve yalıtkan olarak sınıflandırarak boş bırakılan yerlere yazınız.

a.



Bakır Tel

b.



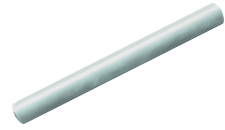
Saf Su

c.



Cam Bardak

ç.



Porselen Çubuk

d.



Kâğıt

e.



Altın Yüzük

f.



Şekerli Su

g.



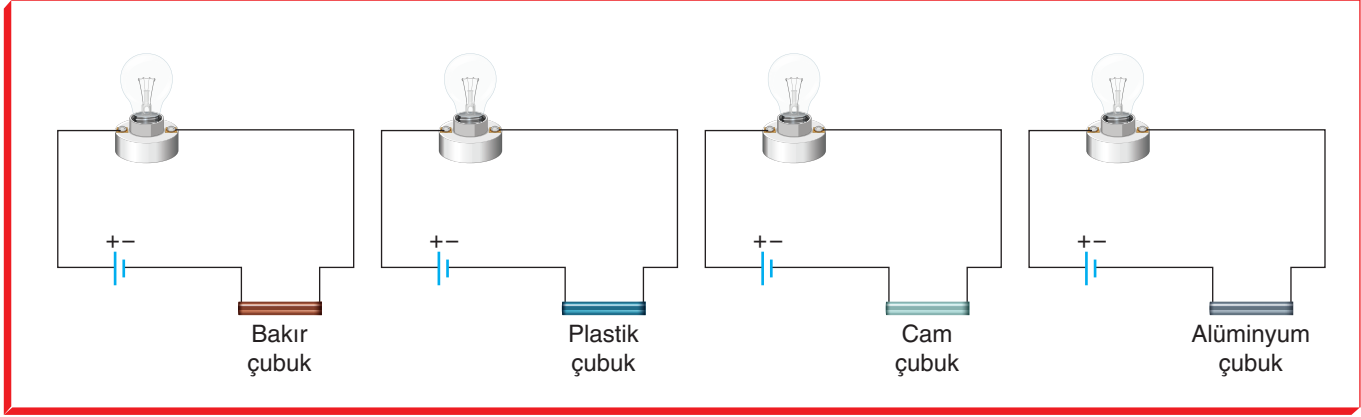
Gümüş Kolye



Etkinlik 3

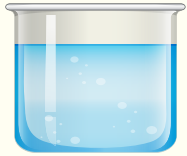
Farklı maddeden yapılan çubuklar aşağıda verilen elektrik test devrelerine yerleştirilmiştir.

Buna göre test devrelerindeki ampullerin ışık verme durumlarını çizerek gösteriniz.

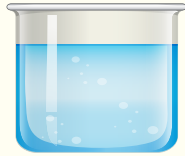


Etkinlik 4

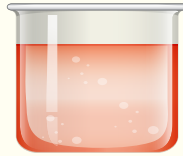
Aşağıdaki özdeş kaplarda bazı sıvılar numaralandırılarak verilmiştir.



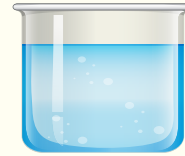
I. Tuzlu su



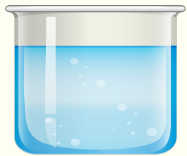
II. Şekerli su



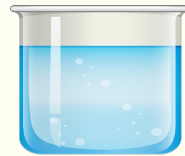
III. Sirke



IV. Çeşme suyu



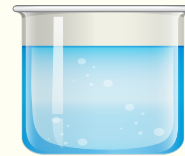
V. Saf su



VI. Sabunlu su



VII. İspirto



VIII. Alkollü su

Numaralanmış sıvıları elektriksel iletkenlikleri bakımından iletken veya yalıtkan olarak sınıflandırınız.

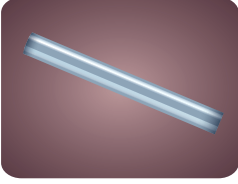
İletken Sıvılar

Yalıtkan Sıvılar



1. Aşağıda verilen maddelerden hangisi elektrik iletkenliği bakımından diğerlerinden farklıdır?

A)



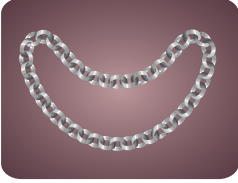
Cam Çubuk

B)



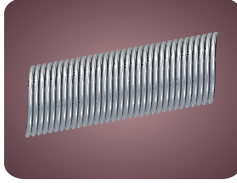
Altın Zincir

C)



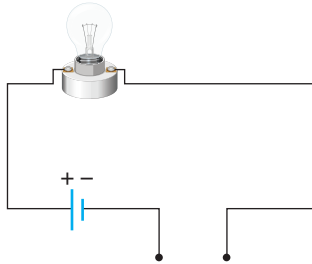
Gümüş Kolye

D)



Alüminyum Tel

2. Aşağıda bir test devresi verilmiştir.



Buna göre devreye aşağıdaki sıvılardan hangisi yerleştirilirse ampul ışık verir?

A)



Saf su

B)



Tuzlu su

C)



Şekerli su

D)



Alkollü su

3. Aşağıda bazı cisimler numaralandırılarak verilmiştir.



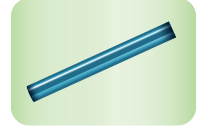
Bakır çubuk

I



Cam çubuk

II



Plastik çubuk

III

Buna göre numaralanmış cisimlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) I ve II numaralı cisimler iletken, III numaralı cisim yalıtkandır.
- B) I numaralı cisim iletken, II ve III numaralı cisimler yalıtkandır.
- C) II ve III numaralı cisimler iletken, I numaralı cisim yalıtkandır.
- D) III numaralı cisim iletken, I ve II numaralı cisimler yalıtkandır.

4. Saf suyun içine;

- I. tuz,
- II. şeker,
- III. limon,
- IV. alkol

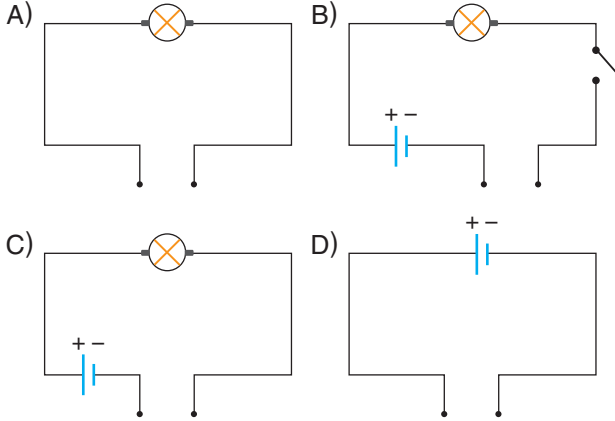
maddelerinden hangileri eklenirse elektriği iletir?

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



5. Maddelerin elektrik iletkenliğini tespit etmek için bir test devresi kurulacaktır.

Buna göre aşağıdakilerin hangisinde test devresi doğru kurulmuştur?



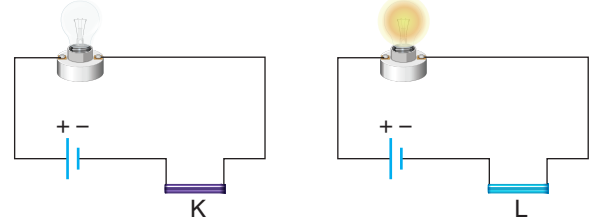
6. Bazı maddelerin elektrik iletkenliğiyle ilgili aşağıdaki tablo doldurulmuştur.

	Maddeler	İletken	Yalıtkan
I.	Bakır	✓	
II.	Porselen		✓
III.	Cam		✓
IV.	Pamuk	✓	

Buna göre tablonun numaralanmış satırlarının hangisinde hata yapılmıştır?

- A) I B) II C) III D) IV

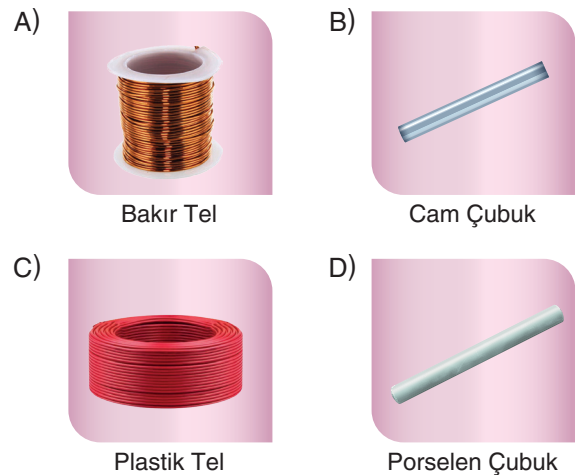
7. Elektrik iletkenliği bilinmeyen K ve L maddeleri, test devrelerine bağlandığında ampulün ışık verme durumları aşağıda verilmiştir.



Buna göre K ve L maddeleri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

	K	L
A)	Altın	Gümüş
B)	Alüminyum	Porselen
C)	Plastik	Bakır
D)	Cam	Kâğıt

8. Aşağıda verilen maddelerden hangisi elektrik akımının bir noktadan başka bir noktaya taşınmasını sağlar?





Ampul Parlaklığının Bağlı Olduğu Değişkenler

Daha önce basit bir elektrik devresinde ampul sayısı ve pil sayısının ampul parlaklığına etki ettiğini öğrenmiştiniz.



Hatırlayalım

Basit elektrik devresinde pil sayısı sabitken ampul sayısı artarsa ampul parlaklığı azalır.



Basit elektrik devresinde ampul sayısı sabitken pil sayısı artarsa ampul parlaklığı artar.

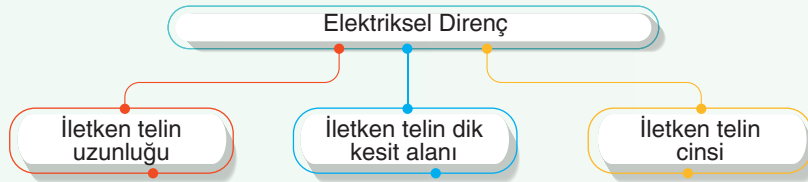


Basit elektrik devresinde ampul parlaklığı sadece ampul ve pil sayısına bağlı değildir. Devrede kullanılan iletken telin özelliklerine de bağlıdır.

Maddelerin elektrik enerjisinin geçişine karşı gösterdiği zorluğa **elektriksel direnç** denir. Basit elektrik devresindeki devre elemanlarının belirli miktarlarda elektriksel dirençleri vardır.

Elektriksel direnç iletken telin uzunluğuna, kesit alanına ve cinsine bağlı olarak değişir.

Elektriksel direnç; **iletkenin uzunluğuna**, **kesit alanına (kalınlık)** ve **cinsine** bağlı olarak değişir.

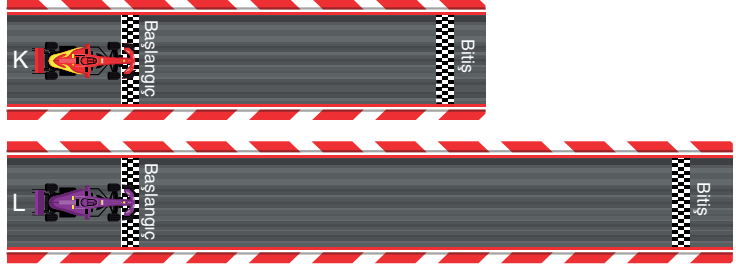




Etkinlik 5

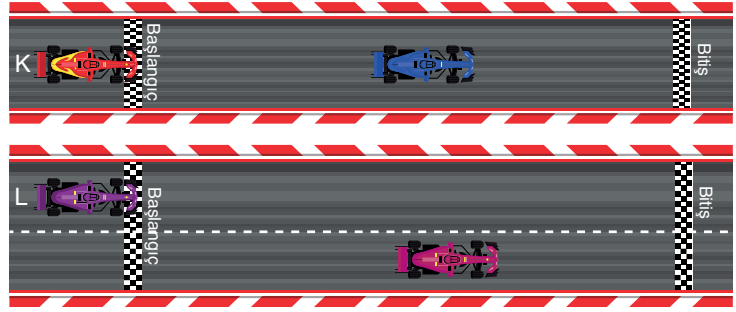
K ve L araçları uzunlukları farklı diğer özellikleri aynı olan yollarda aynı konumdan harekete başlayarak eşit sabit süratle bitişe doğru hareket etmektedir.

Hangi araç bitiş çizgisine daha önce ulaşır? Günlük hayattan verilen bu örnek elektriksel direncin bağlı olduğu faktörlerden hangisiyle benzerlik gösterir?



K ve L araçları genişlikleri farklı diğer özellikleri aynı olan yollarda aynı konumdan harekete başlayarak başka araçlarında olduğu yolda bitişe doğru hareket etmektedir.

Hangi araç bitiş çizgisine daha önce ulaşır? Günlük hayattan verilen bu örnek elektriksel direncin bağlı olduğu faktörlerden hangisiyle benzerlik gösterir?



K ve L araçları uzunluk ve genişlikleri aynı toprak ve asfalt yollarda aynı konumdan harekete başlayarak bitişe doğru hareket etmektedir.

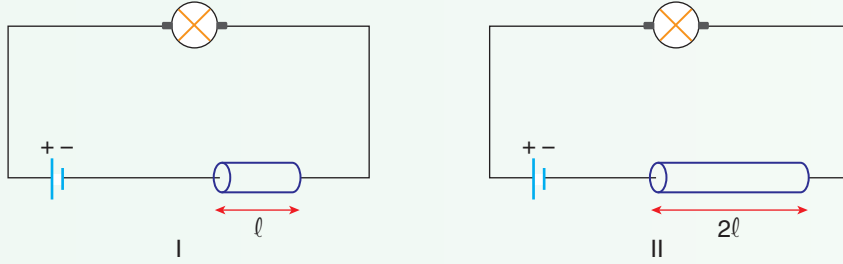
Hangi araç bitiş çizgisine ulaşmakta daha çok zorlanır? Günlük hayattan verilen bu örnek elektriksel direncin bağlı olduğu faktörlerden hangisiyle benzerlik gösterir?





İletken Telin Uzunluğunun Elektriksel Dirence Etkisi

Aynı cins ve kalınlıkta farklı uzunluktaki teller ve özdeş devre elemanlarıyla aşağıdaki basit elektrik devreleri kurulmuştur. Telin uzunluğu " ℓ " ile gösterilmiştir.



Basit elektrik devrelerindeki ampulün parlaklığı telin uzunluğuna bağlı olarak değişir. Telin uzunluğu arttıkça elektriksel direnç artar. Bu nedenle ampulün parlaklığı azalır.

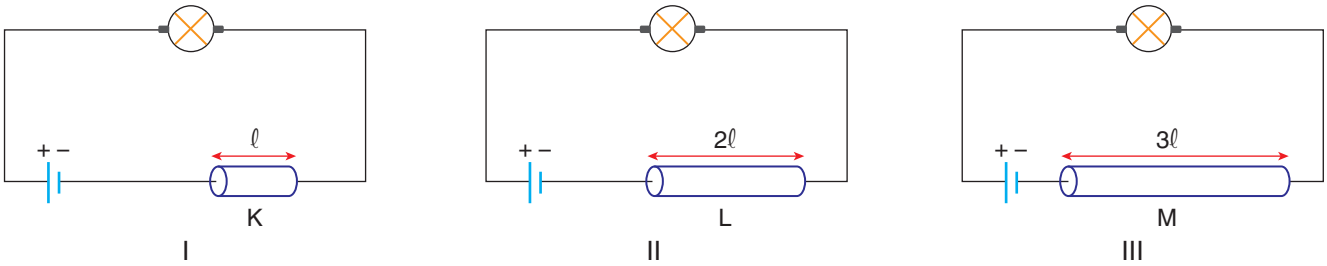
I numaralı devredeki ampul, II numaralı devredeki ampulden daha parlak yanar.

Numaralanmış devrelerle yapılan deneyin değişkenlerini incelersek,

- ▶ Bağımsız Değişken → İletken telin uzunluğu
- ▶ Bağımlı Değişken → Ampul parlaklığı
- ▶ Kontrol Edilen Değişken → İletken telin cinsi ve kalınlığıdır.

Sıra Sende 4

Aynı cins ve kalınlıkta K, L ve M iletken telleri ve özdeş devre elemanlarıyla aşağıdaki düzenekler kurulmuştur.

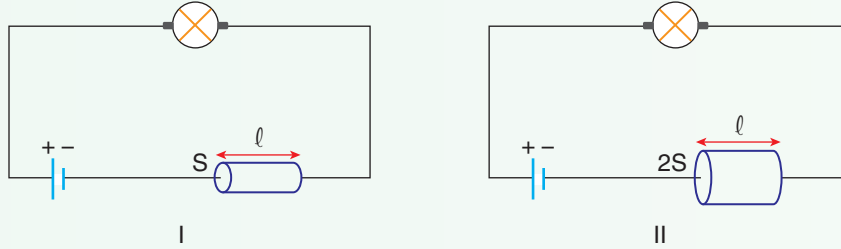


Buna göre numaralanmış devrelerdeki ampullerin parlaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $I > II > III$ B) $I > III > II$ C) $II > I > III$ D) $III > II > I$

İletken Telin Kalınlığının (Dik Kesit Alanı) Elektriksel Dirence Etkisi

Aynı cins ve boydaki farklı kalınlıklardaki iletken teller ve özdeş devre elemanlarıyla aşağıdaki basit elektrik devreleri kurulmuştur. Telin kalınlığı "S" ile gösterilmiştir.



Basit elektrik devrelerindeki ampulün parlaklığı telin kalınlığına bağlı olarak değişir. Telin kalınlığı arttıkça elektriksel direnç azalır. Bu nedenle ampulün parlaklığı artar.

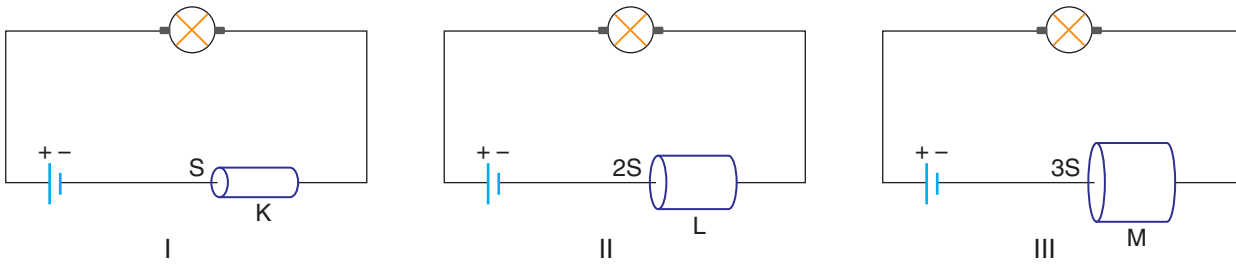
II numaralı devredeki ampul, I numaralı devredeki ampulden daha parlak yanar.

Numaralandırılan devrelerle yapılan deneyin değişkenlerini incelersek;

- ▶ Bağımsız Değişken → İletken telin kalınlığı
- ▶ Bağımlı Değişken → Ampul parlaklığı
- ▶ Kontrol Edilen Değişken → İletken telin cinsi ve uzunluğudur.

Sıra Sende 5

Aynı cins ve uzunlukta K, L ve M iletken telleri özdeş devre elemanlarıyla aşağıdaki düzenekler kurulmuştur.



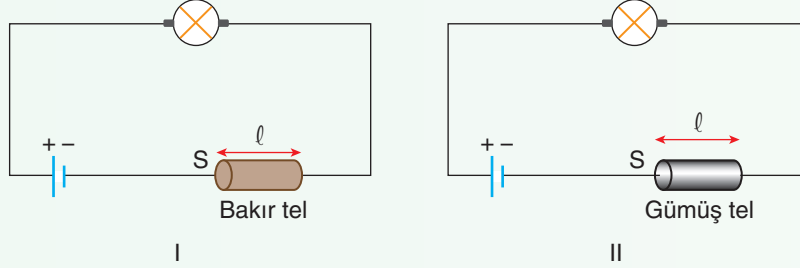
Buna göre numaralanmış devrelerdeki ampullerin parlaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III B) II > I > III C) III > I > II D) III > II > I



İletken Telin Cinsinin Elektriksel Dirence Etkisi

Aynı uzunluk ve kalınlıktaki farklı cins teller ve özdeş devre elemanlarıyla aşağıdaki basit elektrik devreleri kurulmuştur.



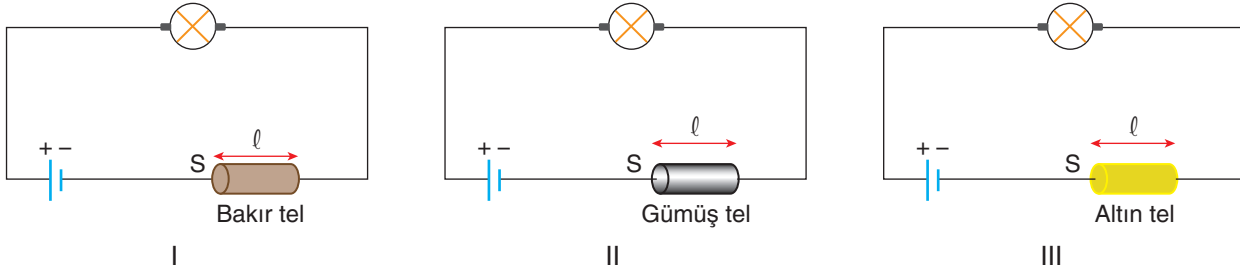
Basit elektrik devrelerindeki ampulün parlaklığı telin cinsine bağlı olarak değişir. Bakırın elektriksel direnci, gümüşün elektriksel direncinden daha fazladır. Bu nedenle II numaralı devredeki ampulün parlaklığı, I numaralı devredeki ampulün parlaklığından fazladır.

Numaralandırılan devrelerle yapılan deneyin değişkenlerini incelersek,

- ▶ Bağımsız Değişken → İletken telin cinsi
- ▶ Bağımlı Değişken → Ampul parlaklığı
- ▶ Kontrol Edilen Değişken → İletken telin uzunluğu ve kalınlığıdır.

Sıra Sende 6

Aynı uzunluk ve kalınlıktaki bakır, gümüş, altın teller ve özdeş devre elemanlarıyla aşağıdaki düzenekler kurulmuştur.



Devrelerde kullanılan tellerin elektriksel dirençleri arasında bakır > gümüş > altın ilişkisi olduğu bilinmektedir.

Buna göre numaralanmış devrelerdeki ampullerin parlaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III B) II > III > I C) III > I > II D) III > II > I



Ulti Not

Basit elektrik devresinde iletken tel ne kadar uzun ve ince ise elektriksel direnci o kadar fazladır. İletken tel ne kadar kısa ve kalın ise elektriksel direnci o kadar küçüktür.

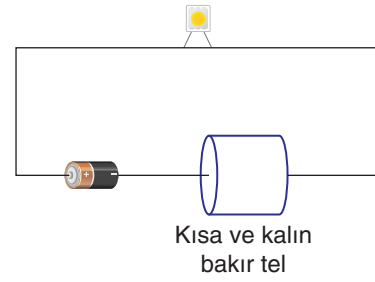
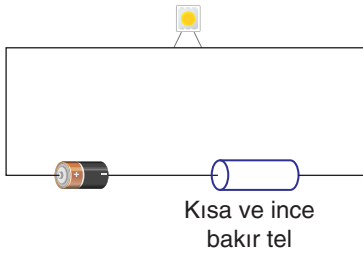


Deneyelim

Farklı uzunluk ve kalınlıktaki bakır tellerin elektriksel dirençlerini gözlemleyiniz.

- Gerekli malzemeler:**
- Pil
 - Led ampul
 - Bağlantı kablosu
 - Farklı uzunluk ve kalınlıktaki bakır teller

Deneyin yapılışı: Farklı uzunlukta ve kalınlıktaki bakır telleri kullanarak basit elektrik devreleri kurunuz. Devrelerdeki ampullerin parlaklıklarını inceleyiniz.



Yaptığınız deney sonucundaki gözlemlerinizi yazınız.

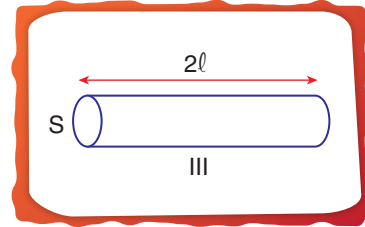
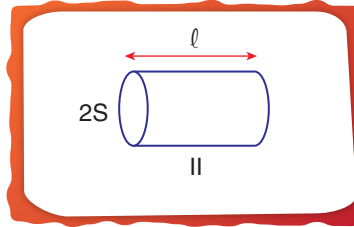
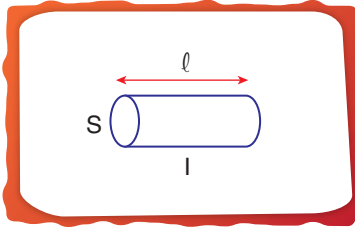
.....

.....



Etkinlik 6

Aynı cins maddeden yapılmış farklı uzunluk ve kalınlıktaki iletken teller aşağıda numaralandırılarak verilmiştir.



Numaralanmış iletken tellerle ilgili aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a. İletken tellerin elektriksel dirençleri arasındaki ilişki nasıldır? Yazınız.

.....

b. İletken teller özdeş basit elektrik devrelerine yerleştirildiğinde ampullerin parlaklıkları arasındaki ilişki nasıldır? Yazınız.

.....



Etkinlik 7

Aşağıda bazı hipotezler verilmiştir. Özdeş devre elemanları kullanılarak hipotezleri test etmek için uygun devreler kurulacaktır.

Hipotezleri test etmek için kurulması uygun olan devre şemalarını çiziniz.

a. Hipotez: İletken telin uzunluğunun artması ampul parlaklığını azaltır.

b. Hipotez: İletken telin kalınlığının artması ampul parlaklığını artırır.

c. Hipotez: İletken telin cinsinin değişmesi ampul parlaklığını değiştirir.

Aydınlanma amacıyla ampul kullanılır. Ampulün yapımında direnci çok yüksek **filaman** adı verilen bir tel bulunur. Filaman telin direncinin fazla olması için elektriksel direnci fazla olan tungsten metalinden yapılır. Ayrıca telin boyu uzatılıp kalınlığı azaltılarak direncinin daha fazla olması sağlanır. Elektrik enerjisi filaman telden geçerken direnci fazla olduğundan enerjinin bir kısmı ısı enerjisine dönüşür. Filaman tel ısınır ve ışık yaymaya başlar.

Aşağıda ampulün kısımları gösterilmiştir.



Sıra Sende 7

Ampul içindeki filaman telin direncini artırmak için;

- I. uzunluğunu artırma,
- II. kesit alanını azaltma,
- III. elektriksel direnci az olan metalden yapma

işlemlerinden hangileri ayrı ayrı yapılabilir?

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



Ulti Not

Ampulün içinde hava yoktur. Hava olsaydı filaman tel oksijenle etkileşime geçerek yanardı.



Bunları Biliyor musunuz?

Ampulün içine neon gazı doldurulduğunda ampul farklı renklerde ışık verebilir.