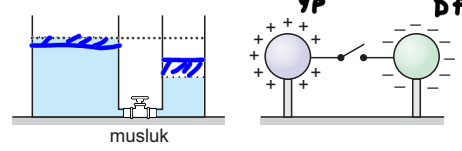


Elektrik Akımı ve Devreleri

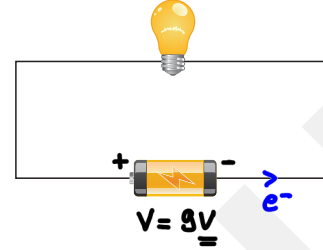
Elektrik akımı

Potansiyel fark (gerilim)

Yüklü küreler arasındaki yük alışverişini, sıvı seviyelerinin farklı olduğu kaplardaki sıvı akışıyla kıyaslayalım. Yüksek potansiyel ve düşük potansiyel kavramlarını tartışalım.



Kimyasal bir pilin iki ucu arasındaki potansiyel farkı ve yüklerin neden lamba üzerinden geçtiğini tartışalım.

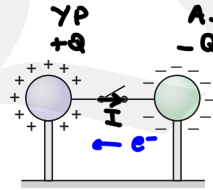


SI birimi volt (V) olan potansiyel fark, genellikle V sembolü ile gösterilir ve türetilmiş bir büyüklüktür.

MEB kazanımlarında bahsedilen, Galvani ve Volta'nın bakış açıları arasındaki farkı tartışalım.

Akım şiddeti

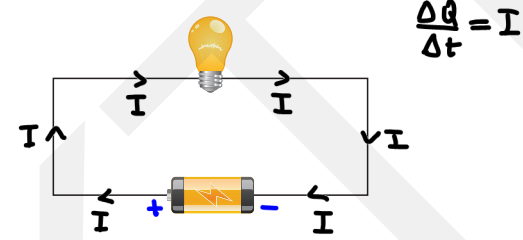
Zıt yükle yüklenmiş iki küre arasındaki anahtarın kapatılması durumunda elektronların hareketinin ve akımın yönünün ne olacağını tartışalım.



Bir iletkenin dik kesitinden birim zamanda geçen yük miktarına **akım şiddeti** denir. i sembolüyle gösterilen ve temel bir büyüklük olan akımın SI birimi amper'dir (A). Matematiksel olarak,

$$\text{Akım} = \frac{\text{Toplam yük}}{\text{Zaman}} \quad \text{ya da} \quad i = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad \checkmark \quad \frac{10C}{10s} = 1A$$

Bir elektrik devresindeki akımı inceleyelim. Tel üzerindeki farklı noktalar için akım şiddetini tartışalım

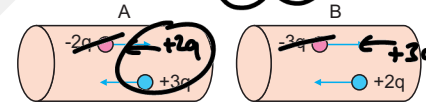


Uyarı!

Yük korunumu gereği, elektrik devrelerinde, aynı iletken tel üzerindeki akım şiddeti, tel üzerindeki her noktada aynıdır. ✓

Sıra sende

1. İyon içeren çözelti dolu A ve B tüplerinin belirli bir kesitinden, aynı süre içerisinde şekilde gösterilen yük miktarları geçmektedir.



Buna göre, A ve B tüplerindeki akımlar oranı $\frac{i_A}{i_B}$ kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{2}{3}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

İletkenlik

Elektrik akımını iletebilen maddelere **iletken**, iletemeyen maddelere ise **yalıtkan** denir. Elektrik devrelerinde hem iletken hem de yalıtkan maddelerin kullanım alanları vardır.

Yalıtkan maddelere örnek olarak **saf su**, cam, lastik, plastik, yağ, asfalt, fiberglas, mika, **kuru pamuk**, **kuru kâğıt**, **kuru ağaç**, **hava ve elmas** verilebilir.

Metaller oda sıcaklığında iletkenidir. Fakat her metalin iletkenlik özelliği aynı değildir. Metallerin iletkenliğini, üzerindeki **serbest elektronlar** sağlar.

Tuzlu su örneğinde olduğu gibi, **iyonik bağlı** bileşiklerin sıvı çözeltileri **elektrik akımını iletir**. İletkenliği, çözeltide bulunan pozitif ve negatif yüklü **iyonlar** sağlar. Saf suda iyonlar bulunmadığı için, saf su yalıtıcıdır.

Uyarı!

Yüksek gerilim altında, yıldırım örneğinde olduğu gibi, yalıtkan maddelerdeki elektronlar bağlı oldukları atomlardan koparak elektrik akımı oluşturabilirler. Bu şekilde iyonize olan havaya ya da gazlara **plazma** diyoruz.

Katı bir iletkenin direnci

Bir maddenin elektrik akımına gösterdiği karşı koyuşa **direnç** denir.

Elektrik konusundaki **direnç kavramı**, çoğu zaman mekanik konusundaki **sürtünmeye** benzetilir.

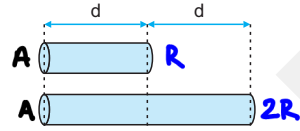
SI birimi ohm (Ω) olan direnç, türetilmiş bir büyüklüktür. R sembolüyle gösterilir. Matematiksel olarak,

$$R_{\text{Direnç}} = \frac{\text{Potansiyel fark } V}{\text{Akım } i} \text{ ya da } R = \frac{V}{i}$$

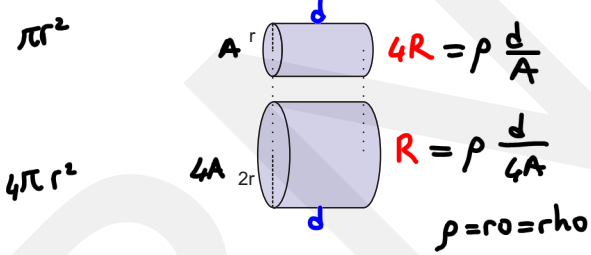
şeklinde ifade edilir.

Bir katının direnci, o katının yapıldığı malzemenin cinsine (özdirenç) ve geometrisine (şekline) göre değişir.

Farklı boyalarda, eşit kalınlıkta ve aynı malzemeden yapılmış iki metalin dirençlerini tartışalım.



Farklı kalınlıklarda, eşit boyda ve aynı malzemeden yapılmış iki metalin dirençlerini tartışalım.



Sonuç

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Uyarı!

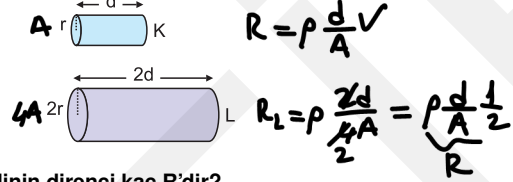
Elektrik devrelerinde iletken tellerin de bir direnci vardır. Ancak biz, problem çözümlerinde kolaylık olması için bu direnci ihmal ediyoruz.✓

Uyarı!

İletken metallerin direnci, genellikle, sıcaklık arttıkça artar.

Sıra sende

2. Aynı maddeden yapılmış K ve L iletken tellerinden K'nin direnci R'dir



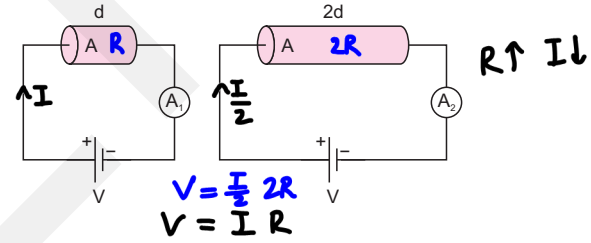
Buna göre, L telinin direnci kaç R'dir?

- A) $\frac{R}{4}$ B) $\frac{R}{2}$ C) R D) 2R E) 4R

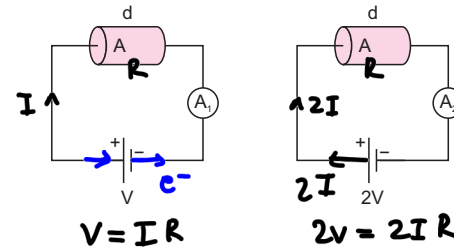
Elektrik devreleri

Ohm yasası

Farklı dirençlere sahip metallere, aynı potansiyel fark uygulandığında elde edilen akımları kıyaslayalım. Ampermetrenin gösterdiği değeri ve ampermetrenin fonksiyonunu tartışalım.



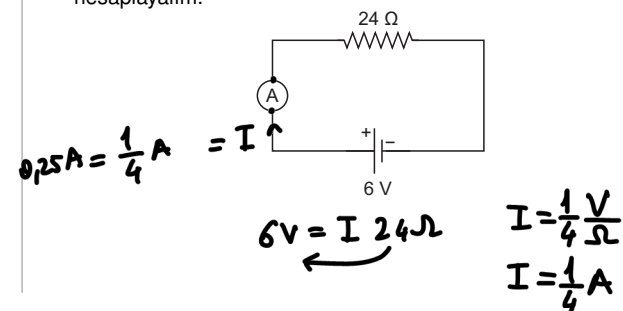
Aynı dirençlere sahip metallere, farklı potansiyel fark uygulandığında elde edilen akımları kıyaslayalım.



Sonuç

$$V = I R$$

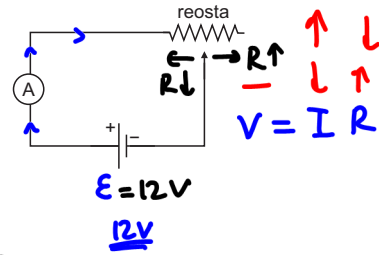
Şekildeki devrede ampermetrenin gösterdiği değeri hesaplayalım.



Uyarı!

Bütün devre elemanlarının bir direnci vardır. Ancak biz, problemlerde ampermetrenin direncini ihmal ediyoruz.

Bir devre elemanı olan reostanın çalışma prensibini inceleyelim. Reostanın sürgüsünün farklı yönlerde çekilmesinin etkilerini tartışalım.

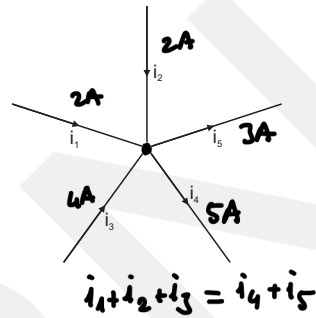


Uyarı!

Elektrik devrelerinde, devrenin açık olduğu ve devreden elektrik akımı çekilmediği durumlarda, devredeki kaynağın iki kutbu arasındaki potansiyel farka **elektromotor kuvvet (emk)** denir. \mathcal{E} sembolü ile gösterilir, birimi volt'tur. Devrede akım akmaya başladığında, emk yerine gerilimden bahsedebiliriz.

Yük korunumu ve akım paylaşımı

Birleşme noktasına (kavşak) gelen akımlar arasındaki ilişkiyi tartışalım.

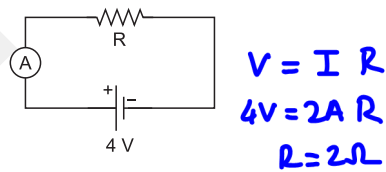


Sonuç

$$\sum i_g = \sum i_q$$

Sıra sende

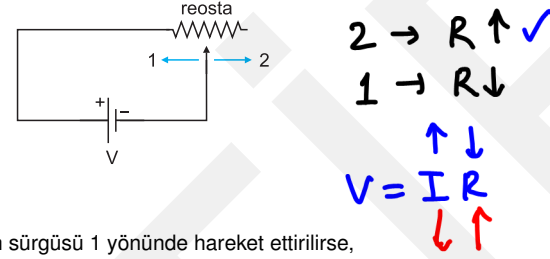
3. Şekildeki devrede ampermetrede okunan değer 2A'dır.



Buna göre, R direnci kaç ohmdur?

- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6 E) 8

4. Şekilde reosta kullanılarak oluşturulmuş bir elektrik devresi verilmiştir.



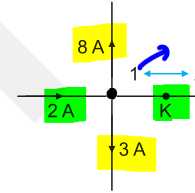
Buna göre,

- ✓ I. Reostanın sürgüsü 1 yönünde hareket ettirilirse, devreden geçen akım artar.
- ✓ II. Reostanın sürgüsü 2 yönünde hareket ettirilirse, devredeki direnç artar.
- ✗ III. Reostanın sürgüsü 2 yönünde hareket ettirilirse, devredeki akım artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Şekilde bir devre parçasından geçmekte olan akım değerleri gösterilmiştir.

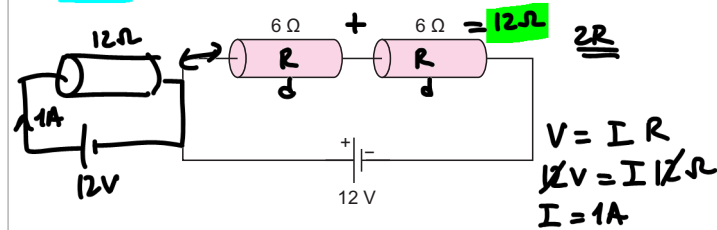


Buna göre, K noktasından geçen akımın yönü ve büyüklüğü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) 1 yönünde 9 A B) 1 yönünde 10 A
C) 1 yönünde 13 A D) 2 yönünde 9 A
E) 2 yönünde 13 A

Seri bağlı dirençler

Özdeş iki direncin birbirine seri bağlandığı devredeki eşdeğer direnci ve devrenin akımını hesaplayalım.



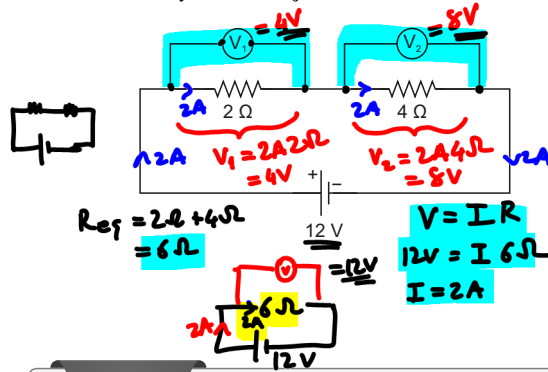
Sonuç

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 - \dots$$

Uyarı!

Eşdeğer direnç, bir devrede ya da devre parçasında, birden çok direncin yerine aynı işlevi görebilecek şekilde geçebilecek tek bir direnci ifade eder.

İki farklı direncin birbirine seri bağlandığı devredeki akımı ve voltmetrelerin gösterdiği değerleri hesaplayalım. Voltmetrelerin devredeki fonksiyonunu tartışalım.



Uyarı!

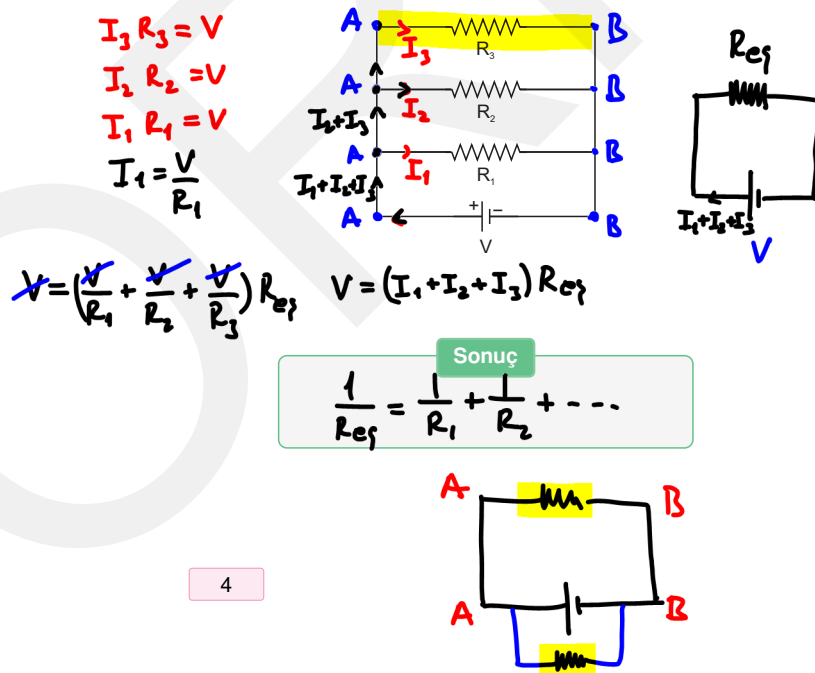
Voltmetre hangi iki nokta arasındaki potansiyel farkı ölçecekse, voltmetrenin uçları o iki noktaya bağlanır. Voltmetrenin iç direnci çok yüksek olduğu için üzerinden geçen ve oldukça düşük olan akım ihmal edilir.

Faydalı bilgi

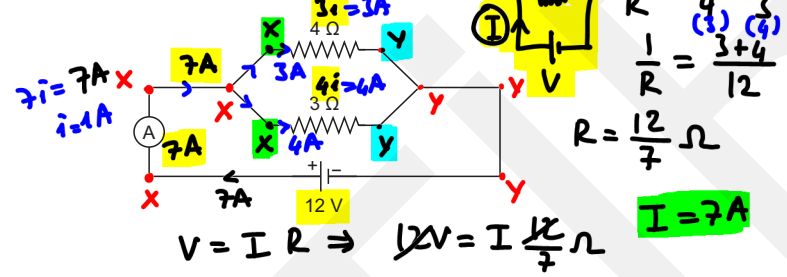
Voltmetrenin üzerinden geçen akımı ihmal ettiğimiz için; gözümüze karışık görünen devrelerde, voltmetrenin bulunduğu kolun devrede olmadığını düşünebiliriz.

Paralel bağlı dirençler

Birbirine paralel bağlı üç direncin ayrı ayrı üzerinden geçecek akımları tartışalım. Bu üç direnç için, Ohm yasasını kullanarak eşdeğer direnci hesaplayalım.

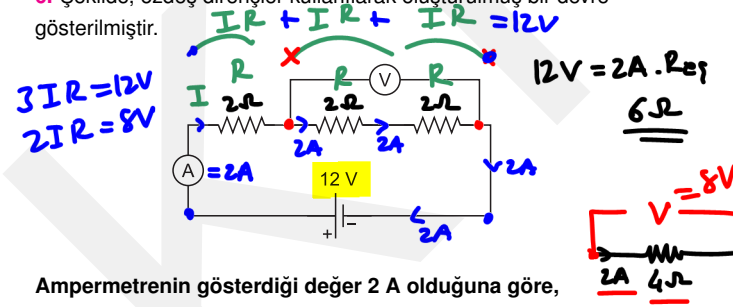


Şekildeki devrede eşdeğer direnci ve ampermetrelerin gösterdiği değerleri hesaplayalım.



Sıra sende

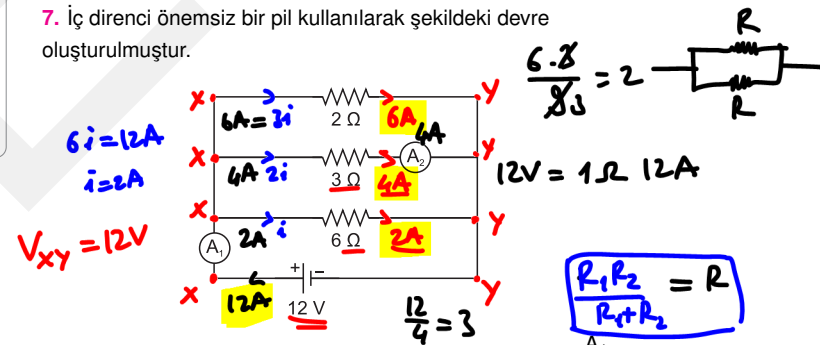
6. Şekilde, özdeş dirençler kullanılarak oluşturulmuş bir devre gösterilmiştir.



Ampermetrenin gösterdiği değer 2 A olduğuna göre, voltmetrede okunan değer kaç V'dir?

- A) 2 B) 4 C) 8 D) 10 E) 12

7. İç direnci önemsiz bir pil kullanarak şekildeki devre oluşturulmuştur.

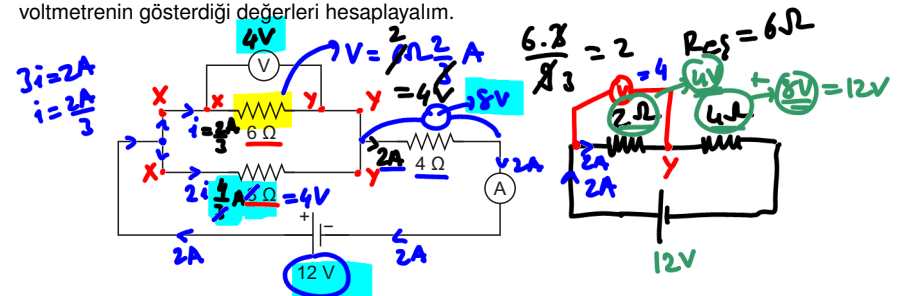


Buna göre, ampermetrelerde okunan değerlerin oranı nedir?

- A) 1/4 B) 1/3 C) 1 D) 3 E) 4

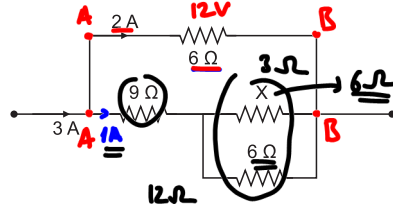
Seri ve paralel bağlı dirençler

Şekildeki devrede eşdeğer direnci, ampermetrelerin ve voltmetrenin gösterdiği değerleri hesaplayalım.



Sıra sende

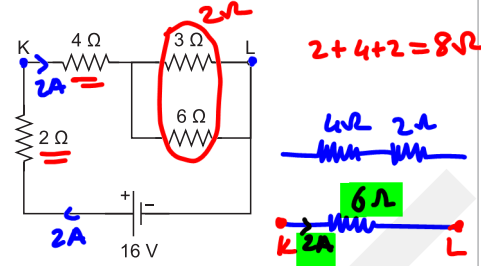
8. Şekilde, devre parçası üzerinde akım değerleri gösterilmiştir.



Buna göre, X direnci kaç ohm olmalıdır?

- A) 3 B) 6 C) 9 D) 12 E) 24

9. Şekilde, iç direnci önemsiz bir üreteçle kurulmuş devre gösterilmiştir.



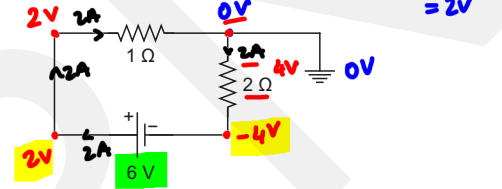
Buna göre, K ve L noktaları arasındaki potansiyel fark kaç voltur?

- A) 6 B) 12 C) 15 D) 18 E) 24

Elektrik devrelerinde hesaplamalar

Bir noktanın potansiyelinin hesaplanması

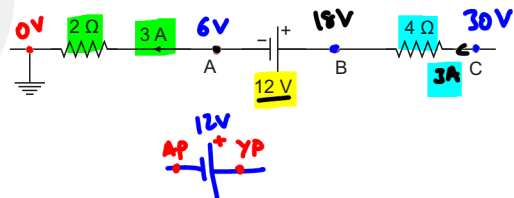
Topraklanmış devrenin üzerindeki farklı noktaların potansiyellerini hesaplayalım.



Kavram yanlışlığı

Bir devre topraklandığında, akım toprağa akamaz. ✓
Topraklanan noktanın potansiyeli, yerin potansiyeline eşit olur. Yerin potansiyelini 0 kabul ediyoruz. ✓

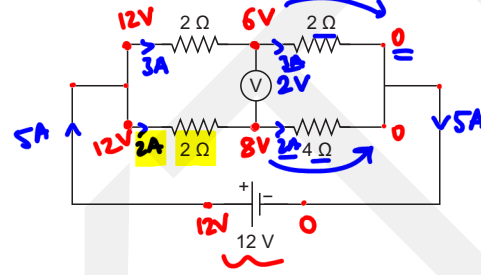
Topraklanmış devre parçası üzerindeki A, B ve C noktalarının potansiyellerini hesaplayalım.



Kavram yanlışlığı

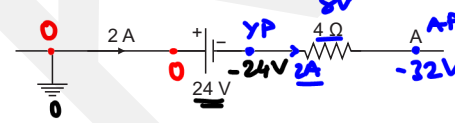
Kimyasal piller, iki uç arasında potansiyel fark yaratırlar. Pillerin sağladığı akım devreye bağlıdır. Pile ait olan özellik potansiyel farktır.

Nokta potansiyelleri üzerinden voltmetro'nun gösterdiği değeri hesaplayalım.



Sıra sende

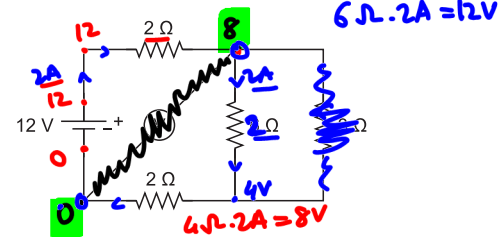
10. Şekilde topraklanan bir devre parçası verilmiştir.



Buna göre, A noktasının potansiyeli kaç voltur?

- A) -32 B) -24 C) -16 D) 24 E) 32

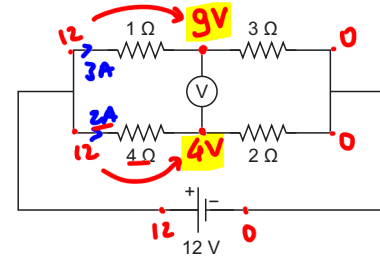
11. Bir devreye, voltmetre şekildeki gibi bağlanmıştır.



Buna göre, voltmetro'nun gösterdiği değeri kaç V'dir?

- A) 1 B) 4 C) 8 D) 10 E) 12

12. İç direnci önemsiz bir üreteç kullanılarak şekildeki devre kurulmuştur.



Buna göre, voltmetro'nun gösterdiği değeri kaç V'dir?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 9