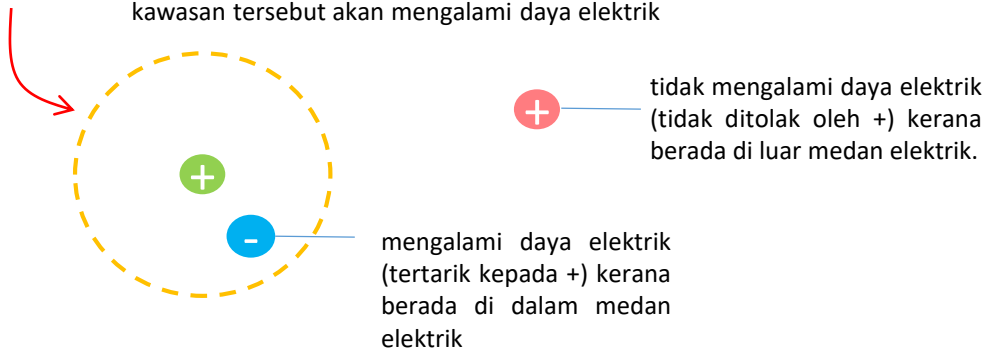


	Standard kandungan	Standard pembelajaran
3.1	Arus dan Beza Keupayaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menerangkan maksud medan elektrik</li> <li>Memerihalkan kekuatan medan elektrik, <math>E</math></li> <li>Menerangkan tingkah laku zarah bercas di medan elektrik</li> <li>Mendefinisikan arus elektrik</li> <li>Mendefinisikan beza keupayaan, <math>V</math></li> </ul>
3.2	Rintangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membandingkan dan membezakan konduktor Ohm dan bukan-Ohm</li> <li>Menyelesaikan masalah bagi sambungan litar kombinasi bersiri dan selari.</li> <li>Menerangkan maksud kerintangan dawai, <math>\rho</math></li> <li>Memerihalkan faktor yang mempengaruhi rintangan dawai, melalui eksperimen dan merumuskan <math>R = \rho l / A</math>.</li> <li>Berkomunikasi tentang aplikasi kerintangan dawai dalam kehidupan harian</li> <li>Menyelesaikan masalah melibatkan rumus rintangan dawai</li> </ul>
3.3	Daya gerak elektrik (d.g.e.) dan Rintangan Dalam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menerangkan daya gerak elektrik, <math>\mathcal{E}</math></li> <li>Menerangkan rintangan dalam, <math>r</math></li> <li>Mengekspirimen untuk menentukan d.g.e. dan rintangan dalam sel kering.</li> <li>Menyelesaikan masalah melibatkan d.g.e. dan rintangan dalam sel kering</li> </ul>
3.4	Tenaga Elektrik dan Kuasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merumuskan hubungan antara elektrik tenaga (<math>E</math>), voltan (<math>V</math>), arus (<math>I</math>) dan masa (<math>t</math>)</li> <li>Merumuskan hubungan antara kuasa (<math>P</math>), voltan (<math>V</math>), dan arus (<math>I</math>)</li> <li>Menyelesaikan masalah yang melibatkan tenaga elektrik dan kuasa elektrik dalam kehidupan seharian</li> <li>Membandingkan kuasa dan kadar penggunaan tenaga pelbagai alatan elektrik</li> <li>Mencadangkan langkah penjimatan penggunaan tenaga elektrik di rumah</li> </ul>

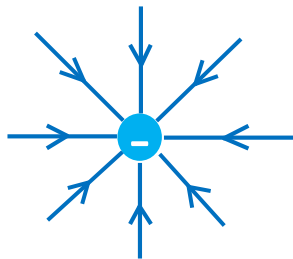
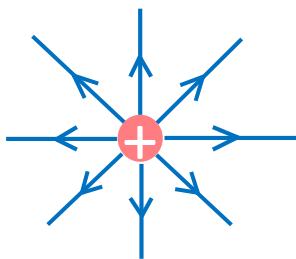
Sebilangan besar gambar, vektor atau rajah dalam modul ini sama ada kandungan asli atau tersedia dari Freepik.com

### 3.1 Arus dan beza keupayaan

Medan elektrik: kawasan sekitar suatu zarah bercas di mana sebarang cas elektrik yang berada dalam kawasan tersebut akan mengalami daya elektrik

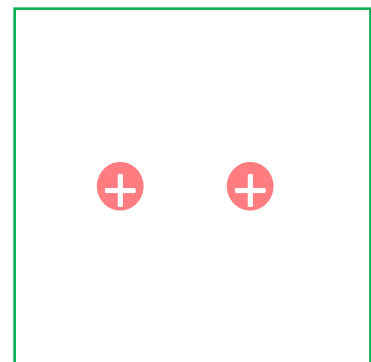
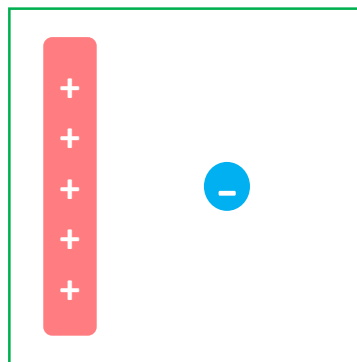
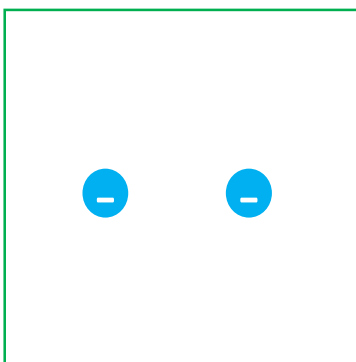
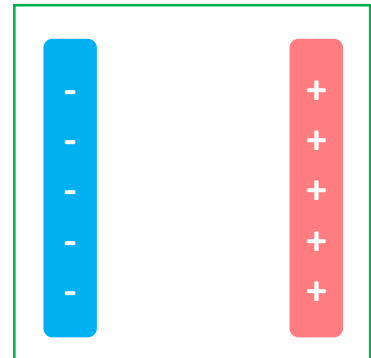
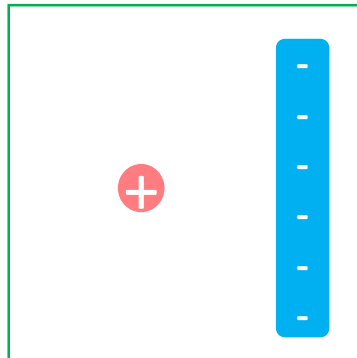
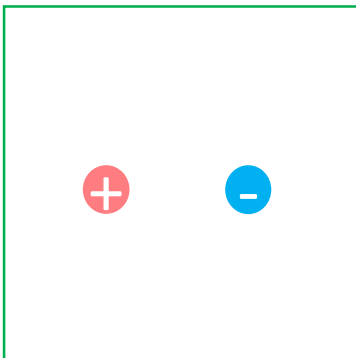


### Cara melukis medan elektrik



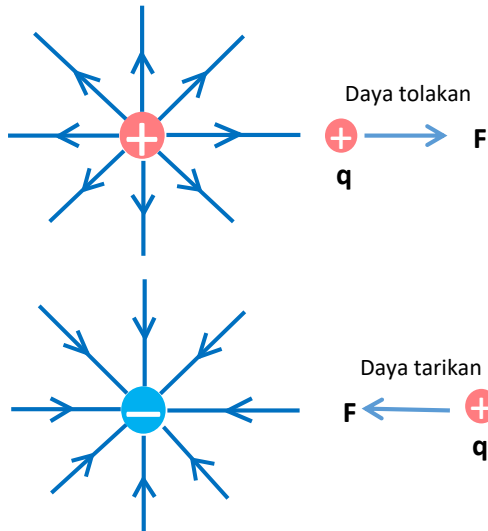
- Anak panah keluar dari cas positif
- Anak panah masuk cas negatif
- Garisan tidak boleh bersilang
- Cas yang sama menolak
- Cas berbeza menolak

Lakarkan medan elektrik untuk semua cas di bawah. (Rujuk buku teks halaman 94)



## Kekuatan medan elektrik, E

→ daya elektrik yang bertindak ke atas seunit cas positif yang terletak pada satu titik.



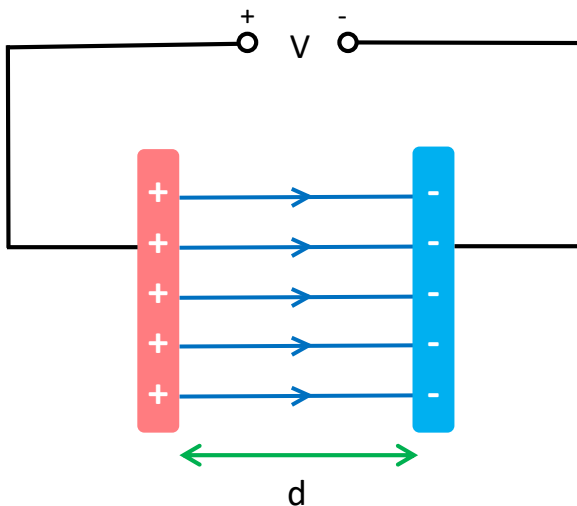
$$E = \frac{F}{q}$$

E = kekuatan medan elektrik,  $\text{NC}^{-1}$

F = daya elektrik, N

q = kuantiti cas elektrik, C

## Medan elektrik di antara dua plat selari yang bertentangan cas



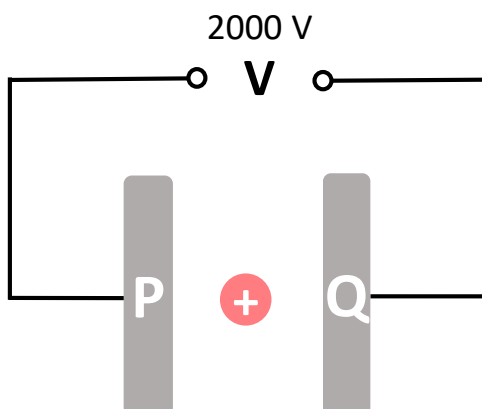
$$E = \frac{V}{d}$$

E = kekuatan medan elektrik,  $\text{Vm}^{-1}$

V = beza keupayaan, V

d = jarak antara plat, m

## Latihan

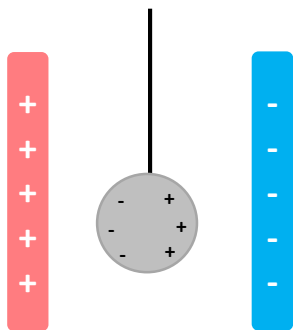
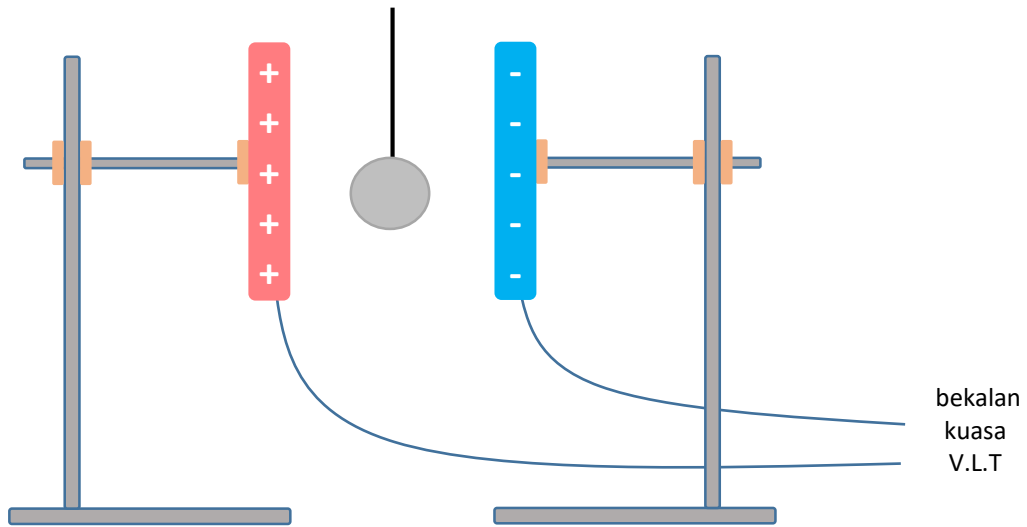


Satu objek bercas positif bergerak ke kanan apabila diletakkan antara dua plat selari yang disambungkan dengan bekalan kuasa. Kekuatan medan elektrik ialah  $50000 \text{Vm}^{-1}$ .

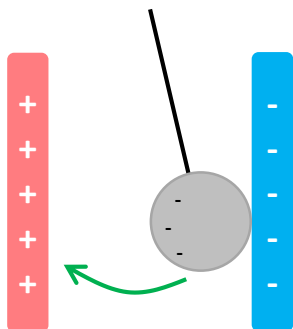
- Apakah cas plat P dan Q?
- Kira jarak antara dua plat.

## Kelakuan Zarah Bercas di dalam Suatu Medan Elektrik

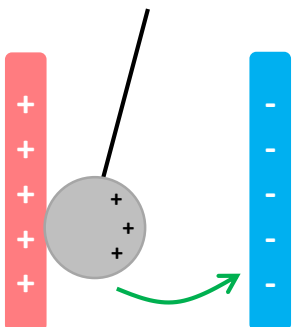
Kesan medan elektrik pada bola polistirena bersalut logam  
(Rujuk buku teks halaman 96-97)



- bola tidak bergerak
- bola adalah neutral



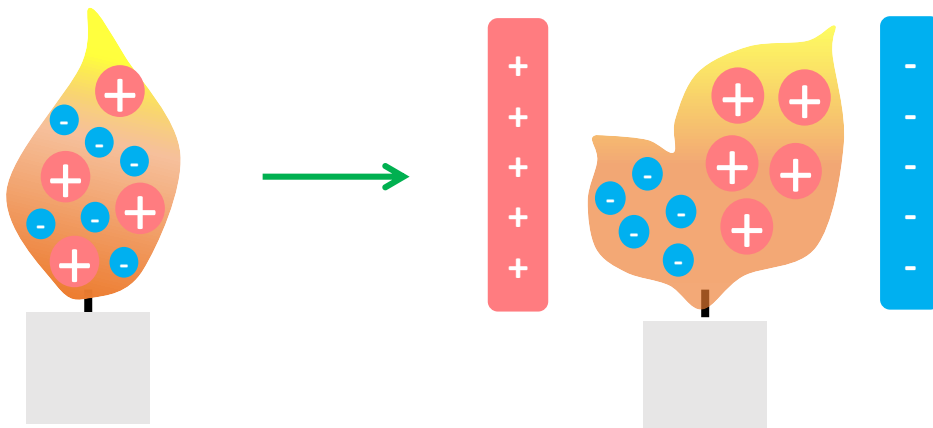
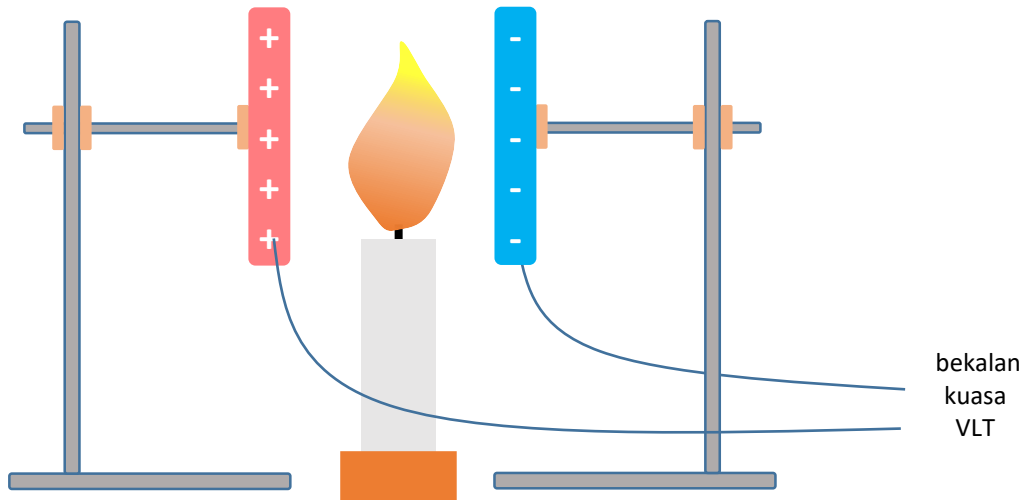
- bola disesarkan ke plat logam bercas negatif
- cas positif pada bola akan dinyahcaskan
- bola bercas negatif
- cas yang sama menghasilkan daya tolak
- bola ditolak menjauhi plat bercas negatif
- bola tertarik ke arah plat bercas positif



- elektron dari bola akan dipindahkan ke plat logam
- bola menjadi bercas positif
- kesamaan cas menghasilkan daya tolak
- bola ditolak menjauhi plat positif
- bola tertarik ke arah plat logam negatif
- proses terus berulang sehingga bekalan kuasa dimatikan

## Kelakuan Zarah Bercas dalam Medan Elektrik (samb.)

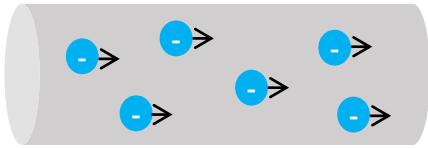
Kesan medan elektrik pada nyalaan lilin  
(Rujuk buku teks halaman 98)



- haba dari api lilin mengionkan udara untuk membentuk ion positif dan ion negatif
- ion negatif akan tertarik pada plat logam bercas positif
- ion positif akan tertarik pada plat logam bercas negatif
- ion positif mempunyai jisim dan saiz yang lebih besar daripada negatif ion
- penyebaran api ke arah plat logam bercas negatif lebih besar daripada ke arah plat logam bercas positif

## Arus elektrik

Arus elektrik: Kadar pengaliran cas dalam konduktor



$$I = \frac{Q}{t}$$

I = arus, A

Q = jumlah caj, C

t = masa, s

## Latihan

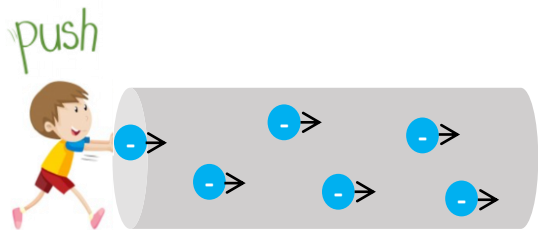
1. Cas 500 C mengalir dalam konduktor dalam 20 s. Kira arus.
2. Cas mengalir dalam konduktor dalam 10 s menghasilkan arus 5.5 A. Hitung jumlah caj.

## Beza keupayaan

Beza keupayaan: kerja yang dilakukan untuk menggerakkan satu coulomb cas di antara dua titik.

$$V = \frac{W}{Q}$$

$$V = \frac{E}{Q}$$



V = beza keupayaan, V

W = kerja yang dilakukan, J

E = tenaga dipindahkan, J

Q = jumlah caj yang mengalir, C

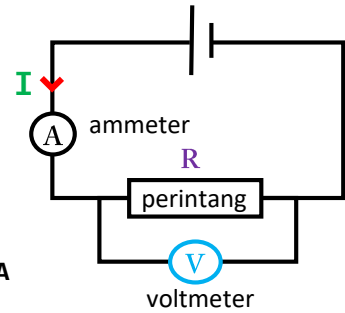
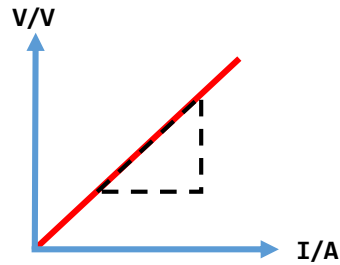
## Latihan

3. 500 J tenaga diperlukan untuk menggerakkan 40 C cas dalam 1 s. Kira;
  - a. beza keupayaan.
  - b. arus elektrik.
4. Bekalan kuasa 30 V digunakan untuk menggerakkan 50 C cas. Kira jumlah kerja yang dilakukan.

## RECAP: Hukum Ohm

Beza **keupayaan** mengalir melalui konduktor berkadar langsung dengan **arus elektrik** apabila suhu dan sifat fizikal yang lain adalah tetap.

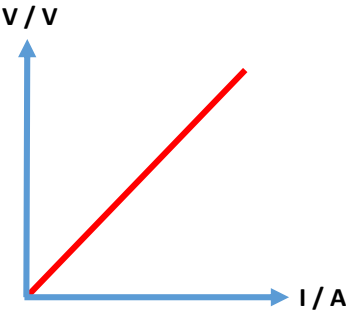
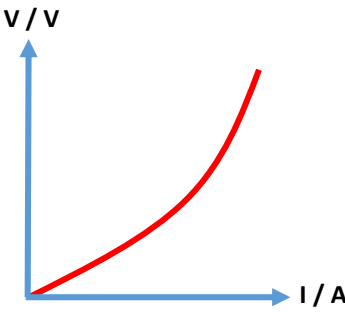
$$V = I \times R$$



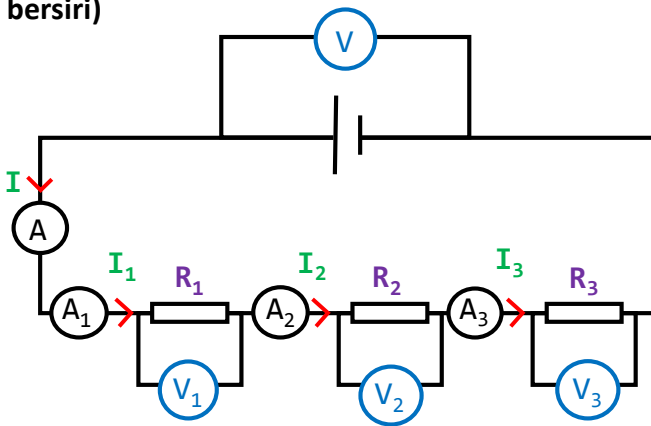
## 3.2 Rintangan

↪ malar → konduktor yang mematuhi Hukum Ohm → Konduktor Ohm  
Contoh: Dawai konstantan

↪ berubah → konduktor yang tidak mematuhi Hukum Ohm → Konduktor bukan Ohm  
Contoh: mentol berfilamen

Jenis konduktor	Konduktor Ohm	Konduktor bukan Ohm
Graf V melawan I		
Perhubungan antara V dan I	V berkadar terus dengan I	V bertambah dengan I
Kadar pertambahan voltan	Malar	Meningkat
Resistance	Malar	Meningkat

### Susunan litar (Litar bersiri)

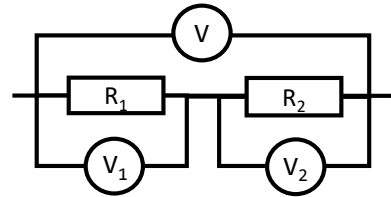


$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

Beza keupayaan dalam litar bersiri



$$V_1 = V \left( \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) \quad V_2 = V \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right)$$

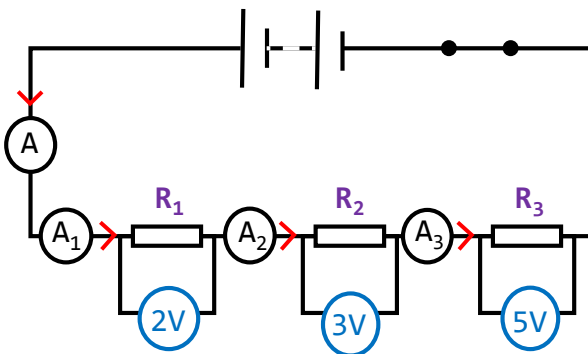
### C O N T O H 1

Perhatikan rajah litar di atas. Diberi nilai untuk bacaan ammeter A ialah 1.5A, bacaan voltmeter V adalah 9V, dan semua perintang mempunyai rintangan yang sama, 2 $\Omega$ . Nyatakan nilai berikut;

- $A_1 = 1.5 A (I = I_1)$
- $A_2 = 1.5 A (I = I_2)$
- $A_3 = 1.5 A (I = I_3)$
- $V_1 = 3.0 V (V_1 + V_2 + V_3 = 9V)$
- $V_2 = 3.0 V (V_1 + V_2 + V_3 = 9V)$
- $V_3 = 3.0 V (V_1 + V_2 + V_3 = 9V)$
- Rintangan berkesan,  $R = 6.0 \Omega (R = 2 + 2 + 2)$

### C O N T O H 2

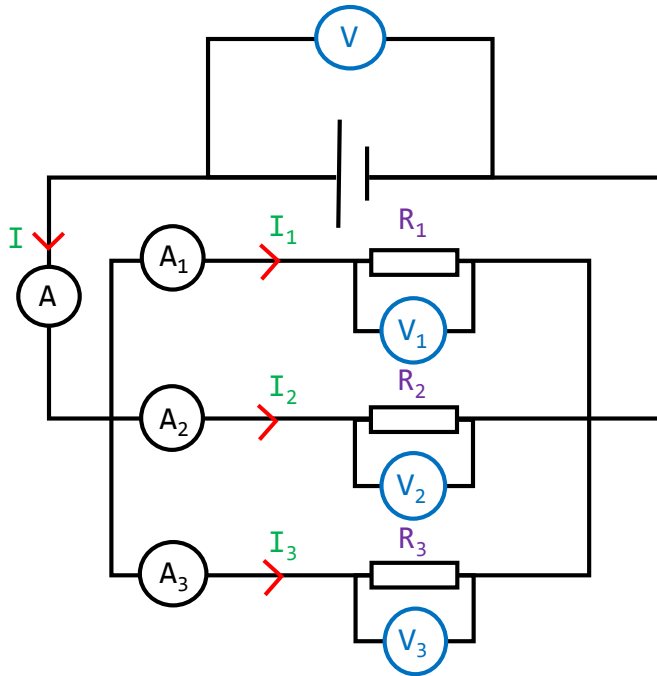
Perhatikan rajah litar di bawah. Diberi nilai untuk bacaan ammeter A adalah 2A. Nyatakan nilai berikut;



- $A_1 = 2 A$  (arus dalam litar bersiri sama)
- Jumlah beza keupayaan merentasi perintang.  
 $V = 2 + 3 + 5$   
 $V = 10 V$
- Rintangan  $R_1$   
 $V = IR$   
 $2 = 2 (R)$   
 $R = 1 \Omega$
- Rintangan  $R_2$   
 $V = IR$   
 $3 = 2 (R)$   
 $R = 1.5 \Omega$
- Rintangan  $R_3$   
 $V = IR$   
 $5 = 2 (R)$   
 $R = 2.5 \Omega$
- Rintangan berkesan litar  
 $R = R_1 + R_2 + R_3$   
 $R = 5 \Omega$



## Susunan litar (litar selari)

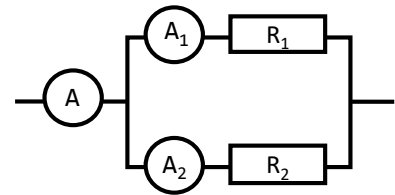


$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Pecahan arus dalam litar selari



$$I_1 = I \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \quad I_2 = I \left( \frac{R_1}{R_1 + R_2} \right)$$

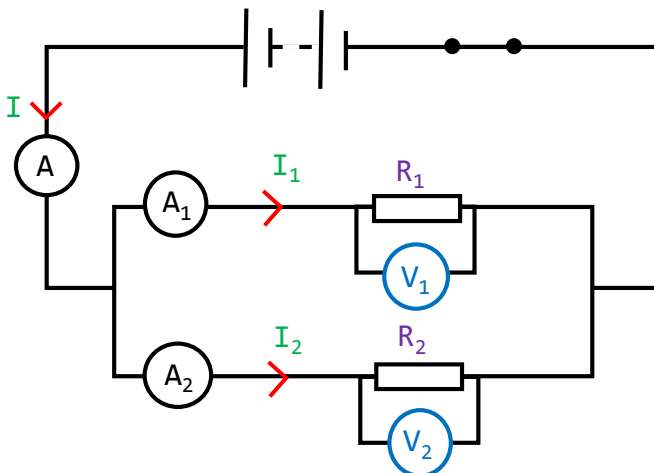
## C O N T O H 1

Perhatikan rajah litar di atas. Diberi nilai untuk bacaan ammeter A ialah 1.5A, bacaan voltmeter V adalah 3.0 V, dan semua perintang mempunyai rintangan yang sama,  $2\Omega$ . Berapakah nilai;

- a.  $A_1 = 0.5 A (I = I_1 + I_2 + I_3)$       c. Rintangan berkesan,  $R = 0.67 \Omega$   
 b.  $V_1 = 3.0 V (V = V_1 = V_2 = V_3)$   
 $\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$   
 $\frac{1}{R} = \frac{3}{2}$   
 $R/1 = 2/3$   
 $R = 0.67 \Omega$

## C O N T O H 2

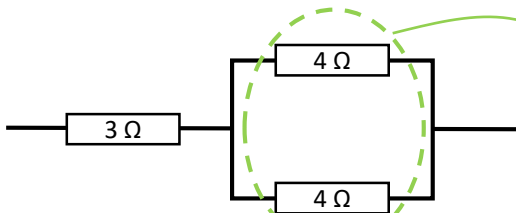
Perhatikan rajah litar di bawah. Diberi bahawa nilai untuk bacaan ammeter  $A_1$  dan  $A_2$  masing-masing 2A dan 4A. Berapakah nilai;



- a.  $A = 6 A (I = I_1 + I_2)$   
 b. Bacaan voltmeter,  $V_1 = 6V$   
 $(V = V_1 = V_2)$   
 c. Rintangan  $R_1$   
 $V = IR$   
 $6 = 2 (R)$   
 $R_1 = 3 \Omega$   
 d. Rintangan  $R_2$   
 $V = IR$   
 $6 = 4 (R)$   
 $R_2 = 1.5 \Omega$   
 e. Rintangan berkesan  
 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$   
 $\frac{1}{R} = \frac{1}{3} + \frac{1}{1.5}$   
 $\frac{1}{R} = 1$   
 $R = 1.0 \Omega$

## Pengiraan untuk rintangan berkesan dalam litar gabungan

### CONTOH 1



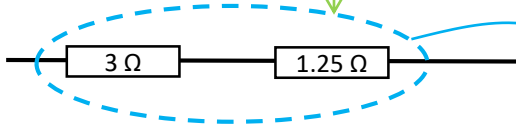
Selari

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{R}{1} = \frac{4}{3} \rightarrow R = 1.25 \Omega$$



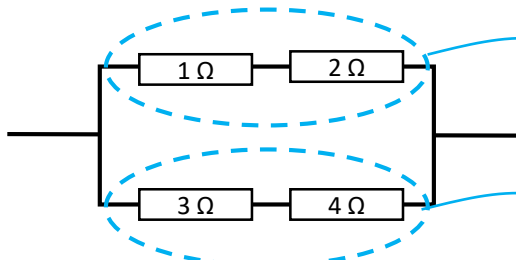
Bersiri

$$R = R_1 + R_2$$

$$R = 3 + 1.25$$

$$R = 4.25 \Omega$$

### CONTOH 2



Bersiri

$$R = R_1 + R_2$$

$$R = 1 + 2$$

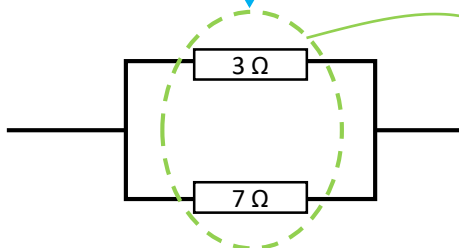
$$R = 3 \Omega$$

Bersiri

$$R = R_1 + R_2$$

$$R = 3 + 4$$

$$R = 7 \Omega$$



Selari

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{3} + \frac{1}{7}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{10}{21}$$

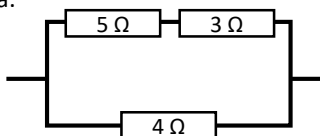
$$\frac{R}{1} = \frac{21}{10}$$

$$R = 2.1 \Omega$$

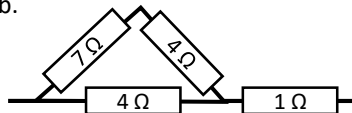
## Latihan

Hitung rintangan berkesan dalam kombinasi di bawah.

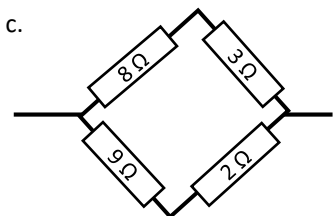
a.



b.

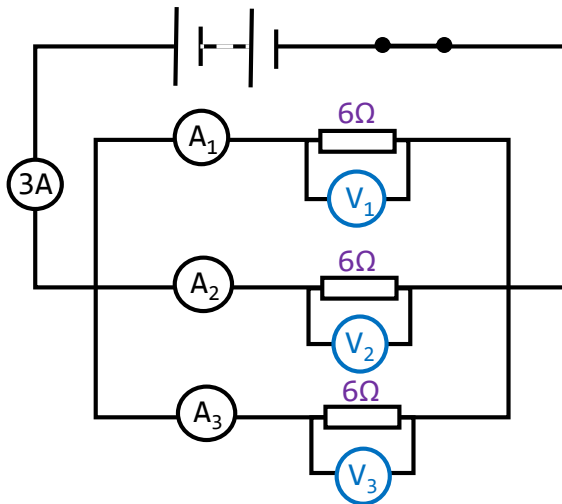


c.



## Latihan (samb.)

1.

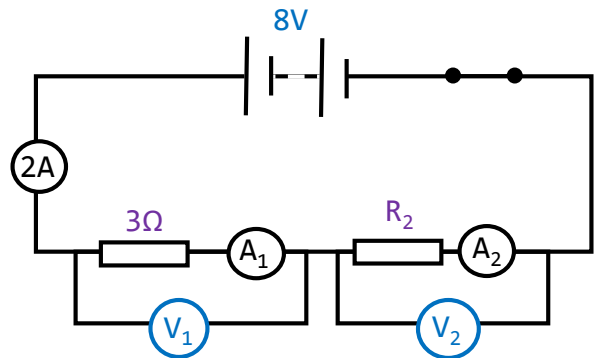


Berdasarkan rajah litar di sebelah kiri, hitung nilai berikut.

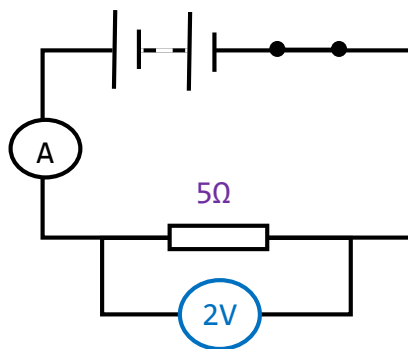
- Rintangan berkesan.
- $A_1$ .
- $V_3$ .

2. Berdasarkan litar di sebelah kanan, hitung nilai berikut.

- Rintangan berkesan.
- $R_2$ .
- $A_1$ .
- $V_1$ .
- $V_2$ .



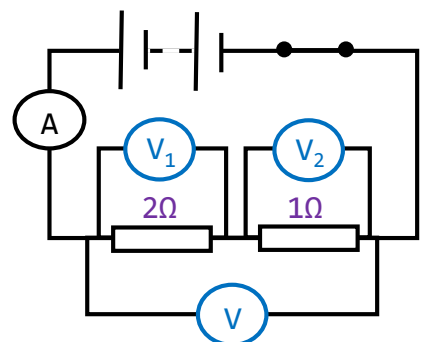
3.



Apabila suis ditutup, bacaan voltmeter merentasi perintang  $5\Omega$  adalah  $2V$ . Hitung arus yang mengalir melalui litar.

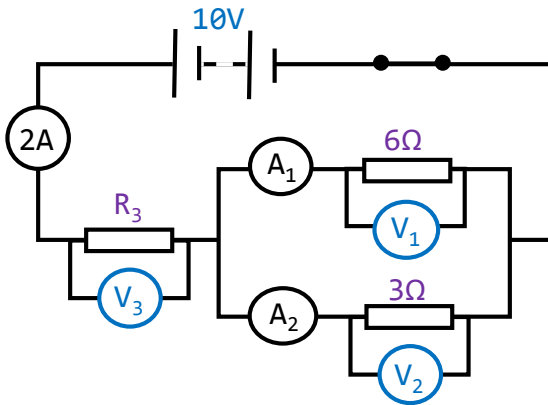
4. Apabila suis ditutup, bacaan ammeter adalah  $2A$ . Hitungkan bacaan voltmeter;

- $V$ .
- $V_1$ .
- $V_2$ .



## Latihan (samb.)

5.

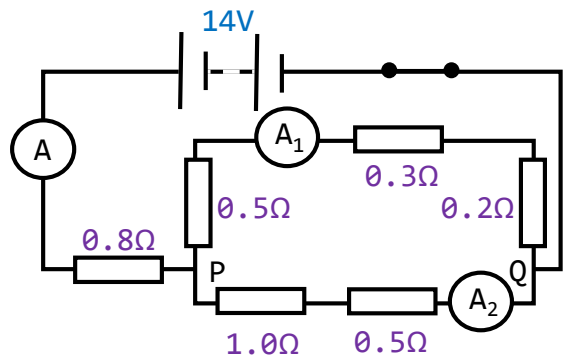


Berdasarkan litar di sebelah kiri, hitung nilai berikut.

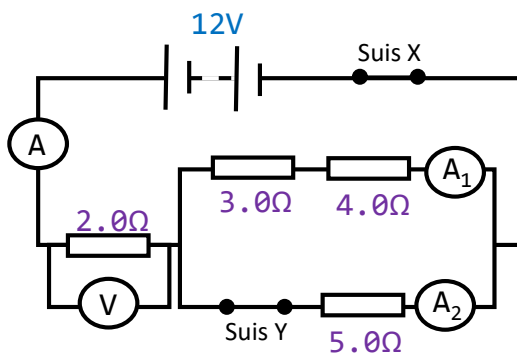
- Rintangan berkesan.
- $R_3$ .
- $A_1$ .
- $A_2$ .
- $V_3$ .

6. Berdasarkan rajah litar di sebelah kanan, hitung kuantiti berikut.

- Rintangan berkesan
- Bacaan di A
- Bacaan di  $A_1$
- Bacaan di  $A_2$
- Beza keupayaan merentasi titik P dan Q



7.



Hitung kuantiti berikut apabila suis X dan Y ditutup. Diberi bacaan ammeter  $A_1$  dan  $A_2$  masing-masing ialah 1.02 A dan 1.42 A.

- Arus mengalir melalui ammeter A.
- Beza keupayaan merentasi perintang 2.0  $\Omega$ .
- Rintangan berkesan.

Hitung kuantiti berikut apabila suis X ditutup tetapi suis Y terbuka.

- Rintangan berkesan.
- Arus mengalir melalui ammeter A.
- Beza keupayaan merentasi perintang 2.0  $\Omega$ .

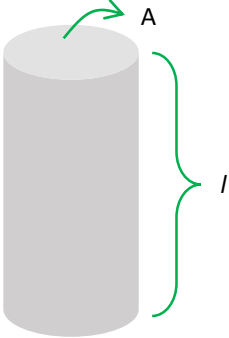
## Faktor-faktor yang mempengaruhi yang rintangan dawai

$l$  = panjang dawai, m  $\longrightarrow R \propto l$   
 ( $l$  bertambah,  $R$  bertambah)

$A$  = luas keratan rentas dawai,  $m^2$   $\longrightarrow R \propto \frac{1}{A}$   
 ( $A$  bertambah,  $R$  berkurang)

$\rho$  = kerintangan dawai,  $\Omega m$   $\longrightarrow R \propto \rho$   
 ( $\rho$  bertambah,  $R$  bertambah)

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



### Kerintangan konduktor, $\rho$

- ukuran keupayaan konduktor untuk menentang pengaliran arus elektrik.
- unit adalah ohm-meter ( $\Omega m$ )
- bergantung pada sifat semula jadi bahan dan suhu bahan tersebut.

## Aplikasi Kerintangan Konduktor dalam Kehidupan Harian



unsur pemanas

wayar penyambung

- plat pemanas adalah unsur pemanas
- kerintangan dan takat lebur yang tinggi, tahan lama.
- dawai penyambung menggunakan kuprum (kerintangan rendah)
- mengelakkan dawai menjadi cepat panas apabila arus mengalir melaluinya.

## Membandingkan bukan konduktor, semikonduktor, konduktor dan superkonduktor

✗	✗	✓	✓✓
Bukan konduktor	Semikonduktor	Konduktor	Superconduktor
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tidak mengkonduksikan elektrik</li> <li>• penebat yang baik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mengkonduksikan elektrik lebih baik daripada penebat tetapi tidak sebaik konduktor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mengkonduksikan elektrik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mengkonduksikan elektrik tanpa rintangan</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kerintangan tertinggi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kerintangan antara bukan konduktor dan konduktor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kerintangan rendah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kerintangan sifar di suhu genting</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contoh: plastik dan kayu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contoh: silikon dan germanium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contoh: besi dan karbon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contoh: cesium di suhu 1.5 K atau lebih rendah</li> </ul>

Suhu genting,  $T_c$  ialah suhu apabila daya tahan suatu superkonduktor menjadi sifar.

## Latihan

1. Apakah faktor yang mempengaruhi rintangan dawai? Nyatakan hubungan antara setiap faktor dengan rintangan dawai.
2. Antara kombinasi berikut yang manakah mempunyai;
  - a. rintangan tertinggi?
  - b. rintangan terendah?



Dawai panjang  
Dawai tebal  
Kerintangan tinggi



Dawai panjang  
Dawai nipis  
Kerintangan tinggi



Dawai pendek  
Dawai tebal  
Kerintangan rendah



Dawai panjang  
Dawai nipis  
Kerintangan rendah

3. Lakarkan graf berikut;
  - a. Panjang dawai melawan rintangan
  - b. Luas keratan rentas melawan rintangan
  - c. Rintangan semikonduktor melawan suhu
  - d. Rintangan dari superkonduktor melawan suhu
4. Kerintangan bagi aluminium ialah  $2.8 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ . Hitungkan rintangan dawai aluminium dengan panjang 30.0 cm dan diameter 1.0 mm.
5. Hitung jumlah rintangan gegelung dawai nikrom dengan panjang 25.0 m dan luas keratan rentas  $5.0 \text{ mm}^2$ . Diberi kerintangan kuprum pada suhu  $20^\circ \text{C}$  ialah  $1.1 \times 10^{-6} \Omega\text{m}$ .

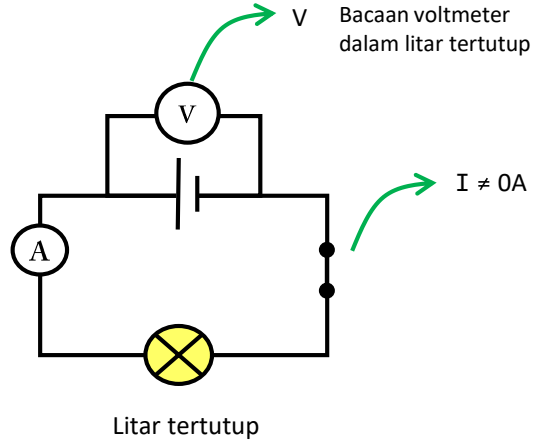
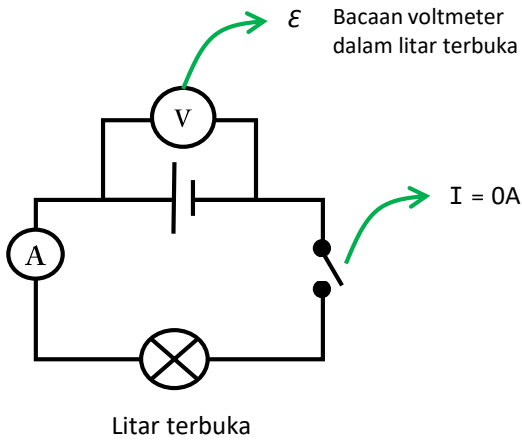
### 3.3 Daya gerak elektrik (d.g.e) dan Rintangan Dalam

tenaga yang dibekalkan atau kerja yang dilakukan oleh satu sumber elektrik untuk menggerakkan satu coulomb cas dalam satu litar lengkap.



$$\epsilon = \frac{E}{Q}$$

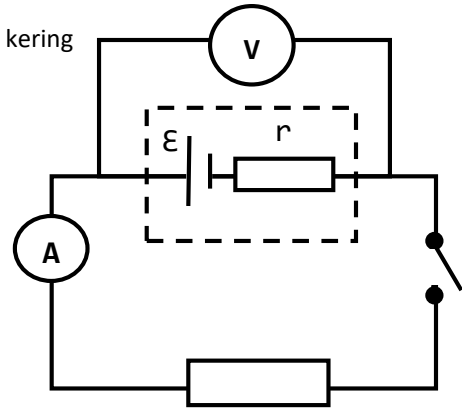
$\epsilon$  = daya gerak elektrik, V  
 $E$  = tenaga dihasilkan / kerja dilakukan, J  
 $Q$  = jumlah cas yang mengalir, C



#### Rintangan dalam, r

rintangan yang disebabkan oleh elektrolit dalam sel kering

menyebabkan kehilangan tenaga (haba) pada sel kering kerana kerja harus dilakukan untuk menggerakkan satu coulomb cas menentang rintangan di dalam sel kering



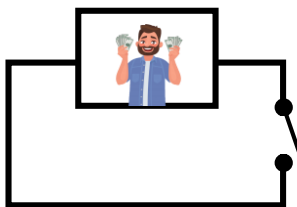
Susutan voltan

$$\epsilon > V$$

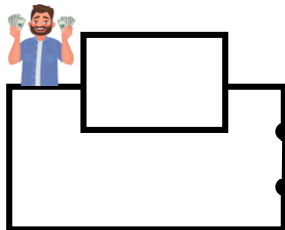
$$Ir = \epsilon - V$$

#### A N A L O G I

Pada mulanya, dia mempunyai RM10  
 Untuk keluar, dia perlu membayar RM2



Sekarang dia mempunyai RM8



d.g.e. = "RM 10"  
 Susutan voltan = "RM 2"  
 Rintangan dalaman = "pintu kotak"  
 Beza keupayaan = "RM 8"

## Rumus yang berkaitan dengan E, V, I, R dan r

$$Ir = \mathcal{E} - V \quad \longrightarrow \quad \mathcal{E} = V + Ir$$

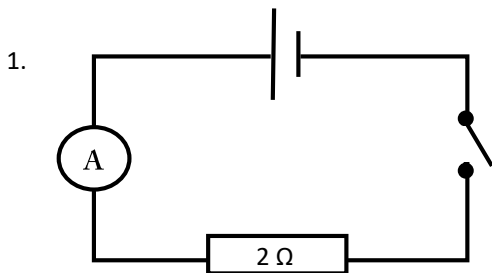
$$\downarrow$$

$$\mathcal{E} = IR + Ir$$

$$\downarrow$$

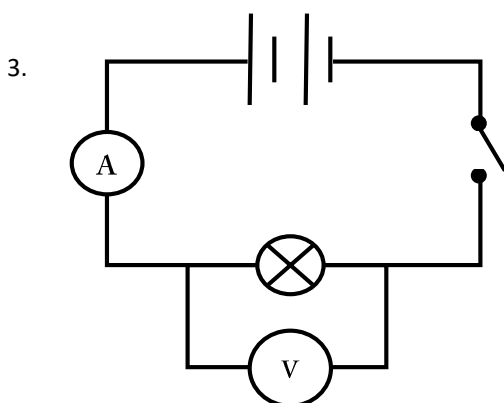
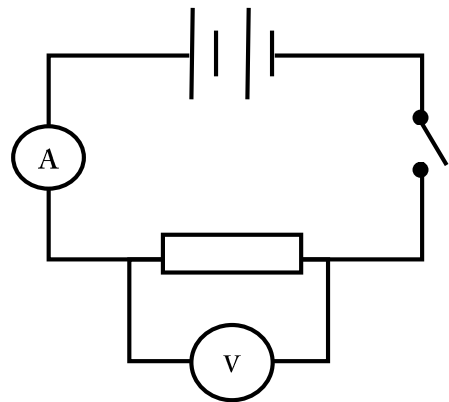
$$\mathcal{E} = I(R + r)$$

## Latihan



Diberi d.g.e.,  $\mathcal{E}$  sel kering ialah 1.5 V dan rintangan dalam,  $r$  ialah 0.5  $\Omega$ . Hitungkan aliran arus.

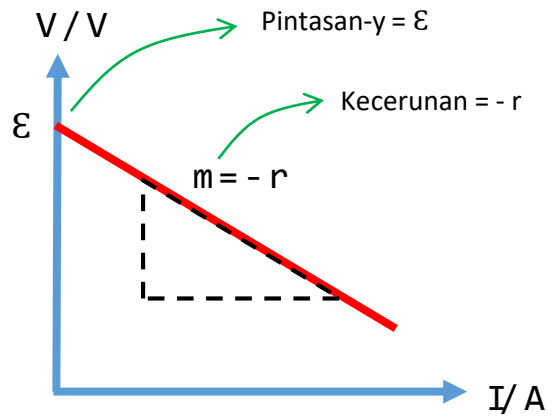
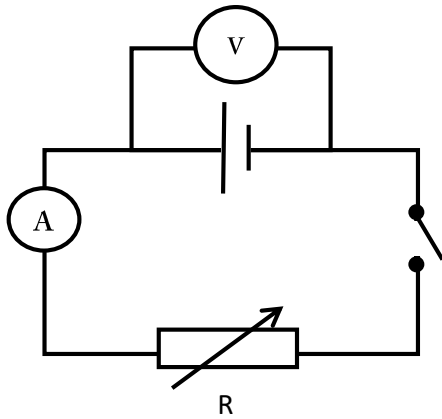
2. Diberi jumlah d.g.e.,  $\mathcal{E}$  sel kering ialah 3.0 V dan jumlah rintangan dalam,  $r$  ialah 0.5  $\Omega$ . Berapakah bacaan voltmeter jika aliran arus ialah 0.2 A?



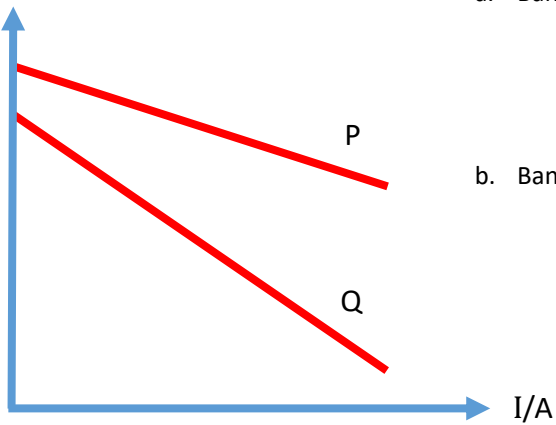
Diberi jumlah d.g.e.,  $\mathcal{E}$  sel kering ialah 3.0 V dan jumlah rintangan dalam,  $r$  ialah 0.5  $\Omega$ . Berapakah rintangan mentol jika aliran arus 0.2 A?



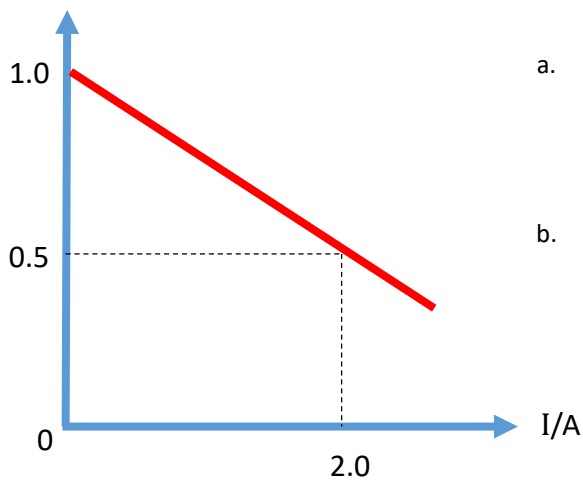
## Menentukan d.g.e.. dan Rintangan Dalam Sel Kering



## Latihan

1.  $V/V$ 

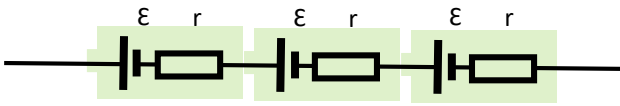
- Bandingkan d.g.e. sel kering P dan Q.
- Bandingkan rintangan dalam sel kering P dan Q.

2.  $V/V$ 

- Kira d.g.e. sel kering.
- Kira rintangan dalam sel kering.

## Kesan Sambungan Sel Kering secara Bersiri dan Selari

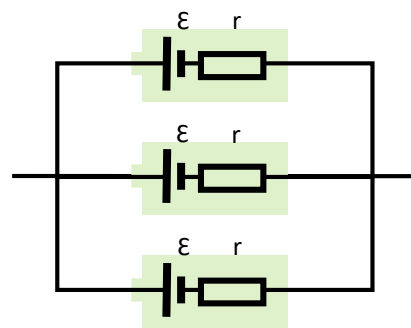
Sel kering dalam litar bersiri



$$\begin{aligned} \text{Jumlah } r &= r + r + r \\ &= 3r \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah } \varepsilon &= \varepsilon + \varepsilon + \varepsilon \\ &= 3\varepsilon \end{aligned}$$

Sel kering dalam litar selari



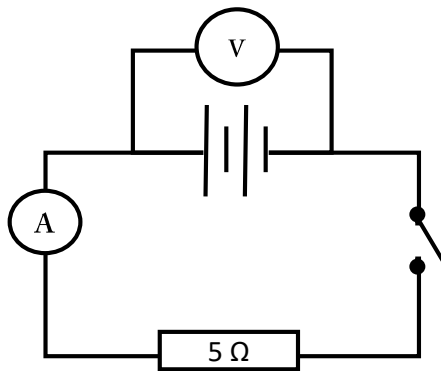
$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r} + \frac{1}{r} + \frac{1}{r}$$

$$\text{Jumlah } r = \frac{r}{3}$$

$$\text{Jumlah } \varepsilon = \varepsilon$$

## Latihan

1.



Apabila suis terbuka, bacaan voltmeter adalah 6V. Apabila suis ditutup, bacaan voltmeter ialah 5.6V. Kira;

- d.g.e. setiap sel kering
- susutan voltan
- aliran arus apabila suis ditutup
- rintangannya dalam setiap sel kering

## Jenis Kenderaan Menggunakan Tenaga Elektrik

Kenderaan elektrik (EV)	Kereta hibrid
<ul style="list-style-type: none"> <li>100% kuasa dari bateri yang boleh dicas semula</li> <li>Li-Ion atau Ni-MH bateri</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>25 - 40% dari bateri yang boleh dicas semula</li> <li>baki adalah dari bahan api fosil</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Julat voltan bateri: 300 - 800 V</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Julat voltan bateri: 100-200 V</li> </ul>

### 3.4 Tenaga dan Kuasa Elektrik

Label kadar kuasa - memaparkan voltan dan kuasa elektrik yang diperlukan untuk beroperasi bagi suatu peralatan elektrik



Pengukus makanan ini akan menggunakan 900 J tenaga elektrik dalam satu saat apabila dibekalkan dengan bekaalan kuasa 120 V.

Hubungan antara E, V, I dan t

$$Q = It$$

$$V = \frac{E}{Q} \rightarrow E = VQ \rightarrow E = VIt$$

E = tenaga elektrik, J  
V = beza keupayaan, V  
I = arus elektrik, A  
t = masa, s

Hubungan antara P, V dan I

$$E = VIt$$

$$P = \frac{E}{t} \rightarrow P = \frac{VIt}{t} \rightarrow P = VI$$

P = kuasa, W  
V = beza keupayaan, V  
I = arus elektrik, A

Hubungan antara P, V, I dan R

$$V = IR$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$P = VI$$

$$P = I^2 R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

## Latihan

---

1.



- Mentol mempunyai label kadar kuasa 60W, 240V. Kira;
- arus yang mengalir apabila mentol menyala pada keadaan normal.
  - rintangan mentol.
  - tenaga diguna oleh lampu dalam 5 minit.

2. Pengering rambut menggunakan tenaga 500kJ dalam 3 minit apabila disambungkan ke bekalan kuasa 240V. Kira;

- arus.
- rintangan.
- kuasa pengering rambut.



3.



Televisyen menggunakan 130 J tenaga per saat apabila disambung dengan bekalan kuasa 240 V. Kira;

- tenaga yang digunakan jika ia dipasang selama sejam.
- rintangan.
- arus yang mengalir.

## Kadar Penggunaan Tenaga dan Tenaga untuk Pelbagai Alatan Elektrik

Mengira penggunaan tenaga

$$E = P t$$

E = tenaga yang digunakan, kWh

P = kuasa, kW

t = masa, jam

Mengira kos penggunaan tenaga

$$Total\ Cost = E \times Cost\ per\ kWh$$

## Latihan

1. Alat 100 W digunakan selama 3 jam sehari selama 30 hari. Sekiranya kos seunit adalah RM0.218, hitung jumlah kos penggunaan.

2.

CFL



P = 40 W

LED



P = 12 W

Bandingkan jumlah kos yang digunakan CFL dan LED jika kedua-duanya digunakan selama 15 jam sehari selama 30 hari. Diberi kos seunit adalah RM0.218

Kesimpulan

Penggunaan tenaga yang lebih rendah:

Kecekapan yang lebih tinggi:

Menjimatkan lebih banyak tenaga:

3. Senaraikan LIMA langkah-langkah yang boleh dilakukan untuk mengurangkan penggunaan tenaga elektrik di rumah.  
(Rujuk buku teks halaman 128)